



Приложение № 3
к основной образовательной программе
среднего общего образования
МАОУ СОШ № 208 с углубленным
изучением отдельных предметов,
утвержденное приказом № 122/2
от 28.08.2021 г.

Рабочая программа по математике (углубленный уровень)

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования

1.1. Личностные результаты освоения программы по математике:

Личностные результаты освоения программы по математике (углубленный уровень) отражают:

- российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Метапредметные результаты освоения программы по математике:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях:
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты:
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания:
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников:
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

1.3. Предметные результаты освоения программы по математике (углубленный уровень):

Изучение математики (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) на углубленном уровне обеспечивает:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
- 9) обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 10) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- 11) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 12) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 13) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 14) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

2. Содержание учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

2.1. Содержание учебного предмета

Модуль «Алгебра и начала математического 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 $y = \frac{1}{x}$.

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 с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

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

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радиианная 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» и «целая часть числа».

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.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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

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

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

Гипергеометрическое распределение и его свойства.

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

Показательное распределение, его параметры.

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

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей.

Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

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

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

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

Кодирование. Двоичная запись.

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

Модуль «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.

2.2. Воспитательный потенциал урока предполагает следующее:

- Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя через живой диалог, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизацию их познавательной деятельности через использование занимательных элементов,

проблемного вопроса, биография великих математиков, подготовку сообщений из рубрики «Это интересно», «Математика вокруг нас» и др..

- Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений через создание специальных тематических проектов, рассчитанных на различные виды сотрудничества, организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. Выполнение практических работ позволяет обратить внимание школьников на важность процессов в жизни человека, выполнение проектов по различным темам позволяет акцентировать внимание учащихся на установлении причинно-следственных связей между объектами.

- Проведение событийных уроков, уроков-экскурсий, которые позволяют разнообразить формы работы на уроке, повысить мотивацию к изучаемому предмету, позволяет воспитывать любовь к Родине, науке и искусству.

- Включение в урок интерактивных форм работы: групповая работа, парная работа, игровую, что позволяет установить доброжелательную обстановку на уроке, позволяет обучающимся в процессе общения не только получать знания, но и приобретать опыт.

- Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со всеми участниками образовательного процесса, принципы учебной дисциплины и самоорганизации через знакомство и в последующем соблюдение «Правил внутреннего распорядка обучающихся», принятие правил работы в группе, взаимоконтроль и самоконтроль обучающихся;

- Использование ИКТ технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся (программы-тренажеры, тесты, зачеты в электронных приложениях, мультимедийные презентации, онлайн-диктанты, научно-популярные передачи, фильмы, обучающие сайты, уроки онлайн, видеолекции, онлайн-конференции и др.)

- Использование технологии «Портфолио», с целью развития самостоятельности, рефлексии и самооценки, планирования деятельности, видения правильного вектора для дальнейшего развития способностей.

- Поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках выполнения проектов даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения (участие в конкурсах, выставках, соревнованиях, научно-практических конференциях).

- Сотрудничество педагога и обучающихся на учебном занятии позволяет не только приобретать знания, опыт и навыки, но и обеспечивать переход в социально значимые виды групповой, парной и самостоятельной деятельности. Тесная связь обучения и воспитания позволяет создать все условия для развития высоконравственной, творческой всесторонне развитой личности.

3. Тематическое содержание учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

10 класс

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Действительные числа	13
2	Рациональные уравнения и неравенства	19
3	Корень степени n	13
4	Степень положительного числа	14
5	Логарифмы	7
6	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	12
7	Синус и косинус угла	8
8	Тангенс и котангенс угла	7
9	Формулы сложения	12
10	Тригонометрические функции числового аргумента	10
11	Тригонометрические уравнения и неравенства	11
12	Элементы теории вероятностей	9
13	Некоторые сведения из планиметрии	12
14	Основные понятия и аксиомы стереометрии	5
15	Параллельность прямых и плоскостей	14
16	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12
17	Многогранники	11
18	Заключительное повторение курса математики 10 класса	5
	Итого	204

№	Наименование темы
1.	Понятие действительного числа
2.	Понятие действительного числа
3.	Множества чисел. Свойства действительных чисел
4.	Множества чисел. Свойства действительных чисел
5.	Метод математической индукции
6.	Перестановки
7.	Размещения
8.	Сочетания
9.	Доказательство числовых неравенств
10.	Делимость целых чисел
11.	Сравнение по модулю m
12.	Задачи с целочисленными неизвестными
13.	Рациональные выражения
14.	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней
15.	Формула бинома Ньютона, суммы и разности степеней
16.	Рациональные уравнения
17.	Рациональные уравнения
18.	Системы рациональных уравнений

19.	Системы рациональных уравнений
20.	Метод интервалов решения неравенств
21.	Метод интервалов решения неравенств
22.	Метод интервалов решения неравенств
23.	Рациональные неравенства
24.	Рациональные неравенства
25.	Рациональные неравенства
26.	Нестрогие неравенства
27.	Нестрогие неравенства
28.	Нестрогие неравенства
29.	Системы рациональных неравенств
30.	Контрольная работа № 2 по теме «Рациональные уравнения и неравенства»
31.	Анализ контрольной работы «Рациональные уравнения и неравенства»
32.	Понятие функции и её графика
33.	Функция $y = x^n$
34.	Функция $y = x^n$
35.	Понятие корня степени n
36.	Корни чётной и нечётной степеней
37.	Корни чётной и нечётной степеней
38.	Арифметический корень
39.	Арифметический корень
40.	Свойства корней степени n
41.	Свойства корней степени n
42.	Функция $y = \sqrt{x}$, $x \geq 0$
43.	Контрольная работа № 3 “Корень степени n ”
44.	Анализ контрольной работы “Корень степени n ”
45.	Степень с рациональным показателем
46.	Свойства степени с рациональным показателем
47.	Свойства степени с рациональным показателем
48.	Понятие предела последовательности
49.	Понятие предела последовательности
50.	Свойства пределов
51.	Свойства пределов
52.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия
53.	Число e
54.	Понятие степени с иррациональным показателем
55.	Показательная функция
56.	Показательная функция
57.	Контрольная работа № 4 “Степень положительного числа”
58.	Анализ контрольной работы “Степень положительного числа”
59.	Понятие логарифма
60.	Понятие логарифма
61.	Свойства логарифмов
62.	Свойства логарифмов
63.	Свойства логарифмов
64.	Логарифмическая функция
65.	Простейшие показательные уравнения
66.	Простейшие логарифмические уравнения
67.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного

68.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного
69.	Простейшие показательные неравенства
70.	Простейшие показательные неравенства
71.	Простейшие логарифмические неравенства
72.	Простейшие логарифмические неравенства
73.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного
74.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного
75.	Контрольная работа № 5 “Показательные и логарифмические уравнения и неравенства”
76.	Анализ контрольной работы “Показательные и логарифмические уравнения и неравенства”
77.	Понятие угла
78.	Радианная мера угла
79.	Определение синуса и косинуса угла
80.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$
81.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$
82.	Арксинус
83.	Арккосинус
84.	Определение тангенса и котангенса
85.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$
86.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$
87.	Арктангенс
88.	Арккотангенс
89.	Контрольная работа № 6 “Тригонометрические функции “
90.	Анализ контрольной работы
91.	Косинус разности и косинус суммы двух углов
92.	Косинус разности и косинус суммы двух
93.	Формулы для дополнительных углов
94.	Синус суммы и синус разности двух углов
95.	Синус суммы и синус разности двух углов
96.	Сумма и разность синусов и косинусов
97.	Сумма и разность синусов и косинусов
98.	Формулы для двойных и половинных углов
99.	Формулы для двойных и половинных углов
100.	Произведение синусов и косинусов
101.	Формулы для тангенсов
102.	Функция $y = \sin x$
103.	Функция $y = \sin x$
104.	Функция $y = \cos x$
105.	Функция $y = \cos x$
106.	функция $y = \operatorname{tg} x$
107.	функция $y = \operatorname{tg} x$
108.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$
109.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$
110.	Контрольная работа №7 Тригонометрические функции числового аргумента
111.	Анализ контрольной работы
112.	Простейшие тригонометрические уравнения
113.	Простейшие тригонометрические уравнения
114.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного

115.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного
116.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений
117.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений
118.	Однородные уравнения
119.	Простейшие неравенства для синуса и косинуса
120.	простейшие неравенства для тангенса и котангенса
121.	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного
122.	Введение вспомогательного угла
123.	Контрольная работа №8 «Тригонометрические уравнения и неравенства»
124.	Анализ контрольной работы
125.	Понятие вероятности события
126.	Понятие вероятности события
127.	Свойства вероятностей
128.	Свойства вероятностей
129.	Свойства вероятностей
130.	Относительная частота события
131.	Условная вероятность. Независимые события
132.	Контрольная работа №9 «Элементы теории вероятностей»
133.	Углы и отрезки, связанные с окружностью
134.	Решение задач по теме «Углы и отрезки, связанные с окружностью»
135.	Применение изученных свойств в решении сложных задач
136.	Теорема синусов. Решение треугольников
137.	Теорема косинусов. Решение треугольников
138.	Решение треугольников
139.	Решение треугольников
140.	Теоремы Менелая и Чевы
141.	Теоремы Менелая и Чевы
142.	Эллипс, гипербола и парабола
143.	Эллипс, гипербола и парабола
144.	Предмет стереометрии
145.	Основные понятия и аксиомы стереометрии
146.	Первые следствия из теорем
147.	Решение задач по теме «Основные понятия и аксиомы стереометрии»
148.	Параллельность прямых, прямой и плоскости
149.	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»
150.	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»
151.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми
152.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми
153.	Контрольная работа №9 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»
154.	Анализ контрольной работы «Параллельность прямых и плоскостей»
155.	Параллельность плоскостей
156.	Тетраэдр
157.	Тетраэдр
158.	Параллелепипед
159.	Параллелепипед
160.	Контрольная работа №10 по теме «Параллельность плоскостей»
161.	Анализ контрольной работы «Параллельность плоскостей»
162.	Перпендикулярность прямых и плоскостей
163.	Перпендикулярность прямых и плоскостей

164.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
165.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
166.	Перпендикуляр и наклонные
167.	Перпендикуляр и наклонные
168.	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные»
169.	Угол между прямой и плоскостью
170.	Угол между прямой и плоскостью
171.	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»
172.	Двугранный угол
173.	Двугранный угол
174.	Перпендикулярность плоскостей
175.	Перпендикулярность плоскостей
176.	Понятие многогранника
177.	Призма
178.	Призма
179.	Пирамида
180.	Пирамида
181.	Решение задач по теме «Пирамида»
182.	Решение задач по теме «Пирамида»
183.	Правильные многогранники
184.	Правильные многогранники
185.	Решение задач по теме «Правильные многогранники»
186.	Решение задач по теме «Правильные многогранники»
187.	Обобщение материала по теме «Правильные многогранники»
188.	Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники»
189.	Решение задач по теме «Основные понятия и аксиомы стереометрии»
190.	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»
191.	Решение задач по теме «Перпендикуляр и наклонные»
192.	Решение задач по теме «Угол между прямой и плоскостью»
193.	Решение задач по теме «Тетраэдр и параллелограмм»
194.	Решение задач по теме «Призма»
195.	Решение задач по теме «Пирамида»
196.	Решение задач по теме «Правильные многогранники»
197.	Итоговое повторение
198.	Итоговое повторение
199.	Итоговое повторение
200.	Итоговое повторение
201.	Итоговое повторение
202.	Итоговое повторение
203.	Итоговая контрольная работа
204.	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок

11 класс

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1.	Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса	12
2.	Тригонометрические функции	20
3.	Производная и её геометрический смысл	22
4.	Применение производной к исследованию функций	18
5.	Интеграл	17
6.	Элементы комбинаторики	13
7.	Знакомство с вероятностью	12
8.	Векторы в пространстве	9
9.	Метод координат в пространстве	16
10.	Цилиндр, конус, шар	17
11.	Объёмы тел	17
12.	Итоговое повторение курса математики, подготовка к ЕГЭ	25
	Итого	198

№	Наименование темы	Модуль
1.	Примеры решения показательных и логарифмических уравнений	А
2.	Понятие вектора. Равенство векторов	Г
3.	Примеры решения показательных и логарифмических неравенств	А
4.	Примеры решения тригонометрических уравнений	А
5.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Г
6.	Примеры решения тригонометрических неравенств	А
7.	Элементарные функции	А
8.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Г
9.	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	А
10.	Четность, нечетность, периодичность функций	А
11.	Умножение вектора на число	Г
12.	Четность, нечетность, периодичность функций	А
13.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций	А
14.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	Г
15.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функций	А
16.	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	А
17.	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	Г
18.	Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули	А
19.	Понятие предела функции	А
20.	Зачет №4. «Векторы в пространстве»	Г
21.	Односторонние пределы	А

22.	Свойства пределов функций	А
23.	Прямоугольная система координат в пространстве	Г
24.	Понятие непрерывности функции	А
25.	Непрерывность элементарных функций	А
26.	Координаты вектора	Г
27.	Понятие обратной функции	А
28.	Взаимно обратные функции	А
29.	Координаты вектора	Г
30.	Обратные тригонометрические функции	А
31.	Обратные тригонометрические функции	А
32.	Связь между координатами векторов и координатами точек	Г
33.	Примеры использования обратных тригонометрических функций. Подготовка к контрольной работе	А
34.	Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики»	А
35.	Простейшие задачи в координатах	Г
36.	Работа над ошибками. Понятие производной	А
37.	Понятие производной	А
38.	Простейшие задачи в координатах. Самостоятельная работа	Г
39.	Производная суммы. Производная разности	А
40.	Производная суммы. Производная разности	А
41.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Г
42.	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал	А
43.	Производная произведения. Производная частного	А
44.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	Г
45.	Производная произведения. Производная частного. Самостоятельная работа.	А
46.	Производные элементарных функций	А
47.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Г
48.	Производная сложной функции	А
49.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Г
50.	Производная сложной функции. Подготовка к контрольной работе №2	А
51.	Контрольная работа № 2 по теме «Производная»	А
52.	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	Г
53.	Работа над ошибками. Максимум и минимум функции	А
54.	Максимум и минимум функции	А
55.	Зачёт №5. «Метод координат в пространства. Движения»	Г
56.	Уравнение касательной	А
57.	Уравнение касательной.	А
58.	Решение задач по теме «Движения»	Г
59.	Приближенные вычисления	А
60.	Возрастание и убывание функции	А
61.	Решение задач. Подготовка к контрольной работе №5.1	Г

62.	Возрастание и убывание функции. Самостоятельная работа	А
63.	Производные высших порядков	А
64.	Контрольная работа №5.1 «Метод координат в пространства. Движения»	Г
65.	Экстремум функции с единственной критической точкой	А
66.	Экстремум функции с единственной критической точкой	А
67.	Работа над ошибками. Понятие цилиндра	Г
68.	Задачи на максимум и минимум	А
69.	Задачи на максимум и минимум. Самостоятельная работа	А
70.	Площадь поверхности цилиндра	Г
71.	Асимптоты. Дробно-линейная функция	А
72.	Построение графиков функций с применением производной	А
73.	Площадь поверхности цилиндра	Г
74.	Построение графиков функций с применением производной. Подготовка к контрольной работе №3	А
75.	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной»	А
76.	Площадь поверхности цилиндра. Самостоятельная работа	Г
77.	Работа над ошибками. Понятие первообразной.	А
78.	Понятие первообразной.	А
79.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.	Г
80.	Понятие первообразной	А
81.	Площадь криволинейной трапеции	А
82.	Площадь поверхности конуса	Г
83.	Определенный интеграл.	А
84.	Определенный интеграл.	А
85.	Усеченный конус	Г
86.	Приближенное вычисление определенного интеграла	А
87.	Формула Ньютона-Лейбница	А
88.	Усеченный конус	Г
89.	Формула Ньютона-Лейбница	А
90.	Свойства определенных интегралов	А
91.	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Подготовка к контрольной работе №4	А
92.	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»	А
93.	Сфера и шар. Уравнение сферы.	Г
94.	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах. Работа над ошибками	А
95.	Касательная плоскость к сфере. Взаимное расположение сферы и плоскости	Г
96.	Равносильные преобразования уравнений	А
97.	Равносильные преобразования уравнений	А
98.	Равносильные преобразования уравнений	А
99.	Площадь сферы	Г

100.	Равносильные преобразования неравенств	А
101.	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар».	Г
102.	Равносильные преобразования неравенств	А
103.	Понятие уравнения-следствия	А
104.	Возведение уравнения в четную степень	А
105.	Зачёт №6. «Цилиндр, конус, шар»	Г
106.	Возведение уравнения в четную степень	А
107.	Решение задач. Подготовка к контрольной работе №6.1.	Г
108.	Потенцирование логарифмических уравнений	А
109.	Потенцирование логарифмических уравнений	А
110.	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	А
111.	Контрольная работа №6.1. «Цилиндр, конус, шар»	Г
112.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	А
113.	Работа над ошибками. Понятие объема.	Г
114.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	А
115.	Основные понятия	А
116.	Решение уравнений с помощью систем	А
117.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	Г
118.	Решение уравнений с помощью систем	А
119.	Объём прямоугольного параллелепипеда	Г
120.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение). Самостоятельная работа	А
121.	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	А
122.	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	А
123.	Объём прямоугольного параллелепипеда. Самостоятельная работа	Г
124.	Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$.	А
125.	Объём прямой призмы.	Г
126.	Решение неравенств с помощью систем	А
127.	Решение неравенств с помощью систем	А
128.	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	А
129.	Объём цилиндра	Г
130.	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла	Г
131.	Самостоятельная работа «Решение неравенств с помощью систем»	А
132.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	А
133.	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	А
134.	Основные понятия	А
135.	Объём наклонной призмы	Г
136.	Возведение уравнения в чётную степень	А
137.	Объём пирамиды	Г
138.	Возведение уравнения в чётную степень	А
139.	Умножение уравнения на функцию	А

140.	Объём пирамиды. Самостоятельная работа.	Г
141.	Другие преобразования уравнений	А
142.	Применение нескольких преобразований. Подготовка к контрольной работе №5	А
143.	Объём конуса	Г
144.	Контрольная работа № 5 по теме «Уравнения»	А
145.	Работа над ошибками. Основные понятия	А
146.	Возведение неравенства в чётную степень	А
147.	Объём конуса	Г
148.	Возведение неравенства в чётную степень	А
149.	Решение задач по теме «Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса»	Г
150.	Умножение неравенства на функцию	А
151.	Другие преобразования неравенств	А
152.	Применение нескольких преобразований. Самостоятельная работа	А
153.	Объём шара	Г
154.	Нестрогие неравенства	А
155.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Г
156.	Уравнения с модулями	А
157.	Неравенства с модулями	А
158.	Метод интервалов для непрерывных функций	А
159.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	Г
160.	Метод интервалов для непрерывных функций. Подготовка к контрольной работе №6	А
161.	Площадь сферы	Г
162.	Контрольная работа № 6 по теме «Неравенства»	А
163.	Работа над ошибками. Использование областей существования функции	А
164.	Использование неотрицательности функции	А
165.	Решение задач по теме «Объёмы тел».	Г
166.	Использование ограниченности функции	А
167.	Зачёт №7.1. «Объёмы тел»	Г
168.	Использование монотонности и экстремумов функции	А
169.	Использование свойств синуса и косинуса	А
170.	Равносильность систем	А
171.	Решение задач. Подготовка к контрольной работе №7.1.	Г
172.	Равносильность систем.	А
173.	Контрольная работа №7.1. «Объёмы тел»	Г
174.	Система-следствие	А
175.	Система-следствие	А
176.	Метод замены неизвестных	А
177.	Работа над ошибками. Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность в пространстве.	Г

178.	Метод замены неизвестных	А
179.	Повторение. Взаимное расположение прямых и плоскостей	Г
180.	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств. Подготовка к контрольной работе №7	А
181.	Контрольная работа № 7 по теме «Комбинированные уравнения и неравенства»	А
182.	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	Г
183.	Повторение. Функции и их графики	А
184.	Решение иррациональных уравнений и неравенств	А
185.	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	Г
186.	Решение показательных уравнений и неравенств	А
187.	Решение логарифмических уравнений и неравенств	А
188.	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	А
189.	Самостоятельная работа «Метод интервалов»	А
190.	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами.	Г
191.	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	Г
192.	Повторение. Комбинированные уравнения и неравенства	А
193.	Повторение. Системы уравнений и неравенств	А
194.	Повторение. Задачи с параметрами	А
195.	Повторение. Объёмы тел.	Г
196.	Итоговый контрольный тест по математике	А
197.	Анализ контрольной работы	
198.	Обобщающее повторение курса	