

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет общего и профессионального образования Ленинградской
области
Комитет образования администрации муниципального образования
Тосненский район Ленинградской области
МБОУ "СОШ №1 г. Тосно с углубленным изучением отдельных
предметов"

Приложение к ООП СОО,
утвержденной приказом директора
МБОУ «СОШ №1 г. Тосно с углубленным
изучением отдельных предметов»
178- од от 31.08.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика.»

для обучающихся 11 классов

г. Тосно
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (углублённый уровень) обязательной предметной области «Математика и информатика» для среднего общего образования разработана в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

на основе Фундаментального ядра содержания общего образования, требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в федеральном государственном стандарте основного общего образования в соответствии с перечнем УМК, рекомендованным Министерством просвещения. В ней также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности, и способствуют формированию ключевой компетенции – умению учиться.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования (базовый уровень и углубленный уровень)

Цель освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Достижение поставленных целей предусматривает решение следующих задач:

- обеспечение достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями установленных ФГОС СОО;
- обеспечение преемственности основных образовательных программ;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися ООП;
- создание условий для развития и самореализации обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения

алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы

предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-

экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса математика отводится 6 часа в неделю в 11 классе и 4 часа в неделю алгебра и начала анализа и 2 часа геометрия, всего за год обучения – 198 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

Содержание модуля

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

Множества (числовые, геометрических фигур).

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

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.

- Алгебра высказываний.
- Связь высказываний с множествами.
- Кванторы существования и всеобщности.
- Законы логики. Основные логические правила.

- Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.

Умозаключения.

- Обоснования и доказательство в математике.
- Теоремы. Виды математических утверждений.
- Виды доказательств. Математическая индукция.
- Утверждение, 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. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. 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.

Показательные и логарифмические функции.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция. 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.

Функции

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. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа». 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, её 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 и интеграл.

Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Теория вероятностей и статистика.

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.

Содержание модуля «Геометрия»

Повторение

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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,

вычисление длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия.

Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). 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. 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.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар.

Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы.

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие объема.

Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

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 объемов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

Базовые логические действия:

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

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и

наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

Алгебра и начала анализа

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Показательная и логарифмическая функции	35	1		
2	Интеграл и его применение	12	1		
3	Комплексные числа	11	1		
4	Элементы теории вероятностей	23	1		
5	Повторение курса алгебры 7-11 классов	51	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		132	5	0	

Геометрия

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Координаты и векторы в пространстве	16	1		
2	Тела вращения	28	2		
3	Объемы тел. Площадь сферы	17	2		
4	Повторение курса геометрии	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		66	6	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/ п	Темаурока	Количествочасов			Датаизучения	Электронныецифровыеобразовательныересурсы
		Все го	Контрольные работы	Практическиер работы		
1	Степень с произвольным действительным показателем. Показательнаяфункция	1				
2	Степень с произвольным действительным показателем. Показательнаяфункция	1				
3	Степень с произвольным действительным показателем. Показательнаяфункция	1				
4	Показательныеуравнения	1				
5	Показательныеуравнения	1				
6	Показательныеуравнения	1				
7	Показательныенеравенства	1				
8	Показательныенеравенства	1				
9	Показательныенеравенства	1				
10	Показательныенеравенства	1				
11	Контрольная работа № 1 по теме «Показательная функция. Показательныеуравнения и неравенства»	1	1			

12	Логарифм и его свойства	1				
13	Логарифм и его свойства	1				
14	Логарифм и его свойства	1				
15	Логарифм и его свойства	1				
16	Логарифм и его свойства	1				
17	Логарифмическая функция и ее свойства	1				
18	Логарифмическая функция и ее свойства	1				
19	Логарифмическая функция и ее свойства	1				
20	Логарифмическая функция и ее свойства	1				
21	Логарифмическая функция и ее свойства	1				
22	Логарифмические уравнения	1				
23	Логарифмические уравнения	1				
24	Логарифмические уравнения	1				
25	Логарифмические уравнения	1				
26	Логарифмические уравнения	1				
27	Логарифмические уравнения	1				
28	Логарифмические неравенства	1				
29	Логарифмические неравенства	1				

30	Логарифмическинеравенства	1				
31	Логарифмическинеравенства	1				
32	Производные показательной и логарифмической функций	1				
33	Производные показательной и логарифмической функций	1				
34	Производные показательной и логарифмической функций	1				
35	Контрольная работа №2 «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»	1	1			
36	Декартовы координаты точки в пространстве.	1				
37	Декартовы координаты точки в пространстве	1				
38	Векторы в пространстве	1				
39	Векторы в пространстве	1				
40	Сложение и вычитание векторов	1				
41	Сложение и вычитание векторов	1				
42	Умножение вектора на число. Гомотетия	1				
43	Умножение вектора на	1				

	число. Гомотетия					
44	Умножение вектора на число. Гомотетия	1				
45	Скалярное произведение векторов	1				
46	Скалярное произведение векторов	1				
47	Скалярное произведение векторов	1				
48	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1				
49	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	1				
50	Контрольная работа №3 по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1	1			
51	Повторение по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1				
52	Первообразная	1				
53	Первообразная	1				
54	Правила нахождения первообразной	1				
55	Правила нахождения первообразной	1				
56	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1				
57	Площадь криволинейной трапеции. Определённый	1				

	интеграл					
58	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1				
59	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1				
60	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1				
61	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	1				
62	Вычисление объемов тел	1				
63	Контрольная работа №4 «Интеграл и его применение»	1	1			
64	Цилиндр	1				
65	Цилиндр	1				
66	Цилиндр	1				
67	Комбинации цилиндра и призмы	1				
68	Комбинации цилиндра и призмы	1				
69	Конус	1				
70	Конус	1				
71	Конус	1				
72	Усечённый конус	1				
73	Усечённый конус	1				
74	Комбинации конуса и пирамиды	1				

75	Комбинации конуса и пирамиды	1				
76	Комбинации конуса и пирамиды	1				
77	Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Комбинации цилиндра, конуса и усечённого конуса с многогранниками»	1	1			
78	Анализ контрольной работы, работа над ошибками. Сфера и шар. Уравнение сферы	1				
79	Уравнение сферы	1				
80	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				
81	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				
82	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				
83	Многогранники, вписанные в сферу	1				
84	Многогранники, вписанные в сферу	1				
85	Многогранники, вписанные в сферу	1				
86	Многогранники, описанные около сферы	1				
87	Многогранники, описанные около сферы	1				

88	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1				
89	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	1				
90	Контрольная работа №6 по теме «Сфера и шар. Уравнение сферы. Комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»	1	1			
91	Анализ контрольной работы, работа над ошибками	1				
92	Множественнокомплексных чисел	1				
93	Множественнокомплексных чисел	1				
94	Множественнокомплексных чисел	1				
95	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				
96	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				
97	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n -й степени из комплексного числа	1				

	сла					
98	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	1				
99	Решение алгебраических уравнений на множестве. Комплексных чисел.	1				
100	Решение алгебраических уравнений на множестве. Комплексных чисел.	1				
101	Решение алгебраических уравнений на множестве. Комплексных чисел.	1				
102	Контрольная работа №7 по теме " Комплексные числа"	1				
103	Анализ контрольной работы, работа над ошибками. Понятие объёма. Формулы для вычисления объёма призмы	1				
104	Понятие объёма. Формулы для вычисления объёма призмы	1				
105	Понятие объёма. Формулы для вычисления объёма призмы	1				
10	Формулы для вычисления	1				

6	объёмов пирамиды и усечённой пирамиды					
10 7	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1				
10 8	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1				
10 9	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	1				
11 0	Контрольная работа №8 «Объём многогранников»	1	1			
11 1	Объём тел вращения	1				
11 2	Объём тел вращения	1				
11 3	Объём тел вращения	1				
11 4	Объём тел вращения	1				
11 5	Объём тел вращения	1				
11 6	Площадь сферы. Решение задач	1				
11 7	Площадь сферы. Решение задач	1				
11 8	Контрольная работа № 9 «Объёмы тел вращения» и «Площадь сферы»	1	1			
11	Анализ контрольной	1				

9	работы, работа над ошибками.					
12 0	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1				
12 1	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1				
12 2	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	1				
12 3	Аксиомы теории вероятностей	1				
12 4	Аксиомы теории вероятностей	1				
12 5	Аксиомы теории вероятностей	1				
12 6	Условная вероятность	1				
12 7	Условная вероятность	1				
12 8	Условная вероятность	1				
12 9	Независимые события	1				
13 0	Независимые события	1				
13 1	Случайная величина	1				
13 2	Случайная величина	1				
13 3	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	1				
13	Схема Бернулли.	1				

4	Биномиальноераспределен ие					
13 5	СхемаБернулли. Биномиальноераспределен ие	1				
13 6	Характеристикислучайной величины	1				
13 7	Характеристикислучайной величины	1				
13 8	Характеристикислучайной величины	1				
13 9	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
14 0	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
14 1	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
14 2	Контрольная работа № 10 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	1			
14 3	Решение задач по теме «Многогранники»	1				
14 4	Решение задач по теме «Тела вращения»	1				
14 5	Решение задач по теме «Векторы»	1				
14 6	Решение задач по теме «Вписанные и описанные тела»	1				
14 7	Итоговаяконтрольнаяра бота №11	1	1			

14 8	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1				
14 9	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1				
15 0	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	1				
15 1	Основные методы решения уравнений	1				
15 2	Основные методы решения уравнений	1				
15 3	Основные методы решения уравнений	1				
15 4	Основные методы решения уравнений	1				
15 5	Основные методы решения неравенств	1				
15 6	Основные методы решения неравенств	1				
15 7	Основные методы решения неравенств	1				
15 8	Преобразования выражений	1				
15 9	Преобразования выражений	1				
16 0	Преобразования выражений	1				
16 1	Решение показательных уравнений и неравенств	1				
16	Решение показательных	1				

2	уравнений и неравенств					
16 3	Решение показательных уравнений и неравенств	1				
16 4	Решение показательных уравнений и неравенств	1				
16 5	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1				
16 6	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1				
16 7	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1				
16 8	Решение логарифмических уравнений и неравенств	1				
16 9	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1				
17 0	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1				
17 1	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1				
17 2	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	1				
17 3	Применение производной	1				
17 4	Применение производной	1				
17 5	Применение производной	1				
17	Применение производной	1				

6						
17 7	Решение задач с параметрами	с	1			
17 8	Решение задач с параметрами	с	1			
17 9	Решение задач с параметрами	с	1			
18 0	Решение задач с параметрами	с	1			
18 1	Решение задач на вероятность		1			
18 2	Решение задач на вероятность		1			
18 3	Решение задач на вероятность		1			
18 4	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения на отрезке		1			
18 5	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения на отрезке		1			
18 6	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения на отрезке		1			
18 7	Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции		1			
18 8	Решение задач на нахождение площади		1			

	криволинейной трапеции					
18 9	Решение задач на нахождение площади криволинейной трапеции	1				
19 0	Степень с произвольным действительным показателем	1				
19 1	Степень с произвольным действительным показателем	1				
19 2	Степень с произвольным действительным показателем	1				
19 3	Решение иррациональных уравнений	1				
19 4	Решение иррациональных уравнений	1				
19 5	Решение иррациональных уравнений	1				
19 6	Решение иррациональных уравнений	1				
19 7	Итоговая контрольная бота	1	1			
19 8	Итоговый урок	1				
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	198	11	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

* Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

* Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Математика. Реализация требований ФГОС среднего общего образования : методическое пособие для учителя / [Л. О. Рослова, Е. Е. Алексеева, Е. В. Буцко]; под ред. Л. О. Рословой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. – 92 с. : ил.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://www.edsoo.ru/>

