

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КУЗБАССКОЕ УЧИЛИЩЕ ОЛИМПИЙСКОГО РЕЗЕРВА»

УТВЕРЖДАЮ
директор ГПОУ
«Кузбасское УОР»
Н.В. Сизикова
Приказ от 30.08.2023 № 244 а-у

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУП.06. МАТЕМАТИКА

49.02.01 Физическая культура

Принята педагогическим советом
ГПОУ «Кузбасское УОР»
Протокол от 30.08.2023 г. № 1

Ленинск-Кузнецкий
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия, вероятность и статистика)» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия, вероятность и статистика)» 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 математики 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.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественнонаучной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении студентами понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Вероятность и статистика предназначены для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

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 деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Математика» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика», «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения (1-2 курс), естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Программа курса построена по модульному принципу: изучение разделов алгебры чередуется с

разделами геометрии, разделы по вероятности и статистике вынесены на изучение после модулей алгебры и геометрии на конец 2 и 4 семестров (1 и 2 курс соответственно). Таким образом, данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, стереометрия, теория вероятностей и др.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. На 1 и 2 курсе СПО 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. Студенты 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 на 1 и 2 курсе, 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.

Отличительной особенностью геометрии является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-

практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса «Математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия, вероятность и статистика)» на базовом уровне отводится 3 часа в неделю на 1 курсе и 3 часа в неделю на 2 курсе, всего за два года обучения – 232 часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

1 курс

АЛГЕБРА

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n -угольная

призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

2 курс.

АЛГЕБРА

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

ГЕОМЕТРИЯ

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным

векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

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 выразить 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 мнениями, «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:

1 КУРС

Алгебра

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Геометрия

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Вероятность и статистика

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

2 КУРС

Алгебра

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.

Геометрия

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

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

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Вероятность и статистика

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. 1 курс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	10	1	3	https://resh.edu.ru/
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	1	2	https://resh.edu.ru/
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	13	1	3	https://resh.edu.ru/
4	Введение в стереометрию	5		1	https://resh.edu.ru/
5	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	8	1	2	https://resh.edu.ru/
6	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	14	1	4	https://resh.edu.ru/
7	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Углы между прямыми и плоскостями	9		2	https://resh.edu.ru/
8	Многогранники	13	1	3	https://resh.edu.ru/
9.	Вероятность и статистика	19	2	4	https://resh.edu.ru/
10	Объёмы многогранников	9	1	2	
11	Последовательности и прогрессии	5		2	https://resh.edu.ru/
12	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Итоговая контрольная работа	5	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	116	11	28	

2 курс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	9	1	2	https://resh.edu.ru/
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	10	1	2	https://resh.edu.ru/
3	Тела вращения	12	1	2	https://resh.edu.ru/
4	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	6	1	1	https://infourok.ru/
5	Объёмы тел	5	1		https://resh.edu.ru/
6	Производная. Применение производной	19	1	5	https://infourok.ru/
7	Интеграл и его применения	8	1	2	https://youtu.be/YndxgiDldtI
8	Векторы и координаты в пространстве	10	1	2	https://resh.edu.ru/
9	Системы уравнений	9	1	2	https://infourok.ru/
10	Натуральные и целые числа	6	1	1	https://youtu.be/k7kiOYWA7jg
11	Вероятность и статистика	12		2	https://resh.edu.ru/
12	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Промежуточная аттестация (экзамен)	5 (4)		3	https://resh.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		116	10	24	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 Курс

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольн ые работы	Практическ ие работы		
	1.Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	10				
1	Множества. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				https://infourok.ru/
2	Арифметические операции с рациональными числами, иррациональными числами, тождественные преобразования выражений.	1				https://infourok.ru/
3	Арифметические операции с действительными числами	1		1		https://resh.edu.ru/
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				https://resh.edu.ru/
5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и	1		1		https://youtu.be/TuWMbt2nojA

	оценка результата вычислений					
6	Уравнение, корень уравнения	1				https://resh.edu.ru/
7	Неравенство, решение неравенства	1				https://resh.edu.ru/
8	Метод интервалов	1		1		https://resh.edu.ru/
9	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				https://infourok.ru/
10	Контрольная работа по теме Контрольная работа № 1. "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			https://infourok.ru/
	2. Функции и графики. Степень с целым показателем	6				
11	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				https://infourok.ru/
12	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1		1		https://resh.edu.ru/
13	Чётные и нечётные функции	1				https://resh.edu.ru/
14	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1		1		
15	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства	1				https://resh.edu.ru/

	и график.					
16	Контрольная работа № 2. Функции и графики. Степень с целым показателем.	1	1			https://resh.edu.ru/
	3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	13				
17	Арифметический корень натуральной степени	1				https://infourok.ru/
18	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://infourok.ru/
19	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		1		https://resh.edu.ru/
20	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				
21	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://resh.edu.ru/
22	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1		1		https://resh.edu.ru/
23	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://vk.com/infourok_school
24	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://vk.com/infourok_school
25	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://vk.com/infourok_school
26	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		1		https://lib.myschool.edu.ru
27	Свойства и график корня n -ой	1				https://lib.myschool.edu.ru/

	степени					
28	Свойства и график корня n -ой степени	1				https://lib.myschool.edu.ru/
29	Контрольная работа по теме Контрольная работа № 3."Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1				https://lib.myschool.edu.ru/
	4. Введение в стереометрию	5				
30	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1				https://resh.edu.ru/
31	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1				https://resh.edu.ru/
32	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1		1		https://resh.edu.ru/
33	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1				https://lib.myschool.edu.ru/
34	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии:	1				https://vk.com/video-135395111_456239508

	аксиомы стереометрии и следствия из них					
	5. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	8				
35	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1				https://resh.edu.ru/
36	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1				https://infourok.ru/
37	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости	1		1		https://infourok.ru/
38	Углы с сонаправленными сторонами	1				https://infourok.ru/
39	Угол между прямыми в пространстве	1				https://infourok.ru/
40	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	1				https://infourok.ru/
41	Построение сечений	1		1		https://resh.edu.ru/
42	Контрольная работа № 4. "Прямые и плоскости в пространстве.	1	1			https://resh.edu.ru/

	Параллельность прямых и плоскостей"					
	6. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	14				
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://vk.com/video369744114_456239422
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				
45	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://vk.com/video281831524_456239168
46	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		1		
47	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://vk.com/video281831524_456239168
48	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		1		
49	Основные тригонометрические формулы	1				https://vk.com/video-163075668_456239034
50	Основные тригонометрические формулы	1				
51	Преобразование тригонометрических выражений	1		1		https://vk.com/video-163075668_456239034
52	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://resh.edu.ru/
53	Решение тригонометрических	1				https://resh.edu.ru/

	уравнений					
54	Решение тригонометрических уравнений	1				https://resh.edu.ru/
55	Решение тригонометрических уравнений	1		1		https://resh.edu.ru/
56	Контрольная работа по теме Контрольная работа № 5. "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1				https://vk.com/video-59108158_456239248
	7. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Углы между прямыми и плоскостями	9				
57	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1				https://resh.edu.ru/
58	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1				https://resh.edu.ru/
59	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		1		https://resh.edu.ru/
60	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1				https://resh.edu.ru/
61	Теорема о трёх перпендикулярах					
62	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1				https://resh.edu.ru/
63	Двугранный угол, линейный угол	1				https://lib.myschool.edu.ru/

	двугранного угла					
64	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1				https://lib.myschool.edu.ru/
65	Контрольная работа по темам Контрольная работа № 3. "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"	1	1	1		https://lib.myschool.edu.ru/
	8. Многогранники	13				
66	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1				https://resh.edu.ru/
67	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1				https://resh.edu.ru/
68	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы	1				
69	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1		1		https://resh.edu.ru/
70	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность	1				https://resh.edu.ru/

	пирамиды; правильная и усечённая пирамида					
71	Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида					
72	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1				https://resh.edu.ru/
73	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1		1		https://vk.com/video149630386_170624809
74	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1		1		https://vk.com/video-52228674_169558052
75	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы					
76	Площадь боковой поверхности и полной поверхности призмы и пирамиды, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы	1				https://infourok.ru/
77	Площадь боковой поверхности и полной поверхности призмы и					

	пирамиды, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы					
78	Контрольная работа по теме Контрольная работа № 7 "Многогранники"	1	1			https://infourok.ru/
	9. Вероятность и статистика	19				

79	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				https://vk.com/video-94745149_172166159
80	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				https://vk.com/video-106281792_171841237
81	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1				https://vk.com/video135098281_456239017
82	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1		https://vk.com/video212757377_456239082
83	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				https://vk.com/video182015704_456239662

84	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1		1		https://vk.com/video-185919148_456241738
85	Формула полной вероятности	1				
86	Контрольная работа № 8 «Вероятность случайного события»	1	1			
87	Комбинаторное правило умножения	1				https://resh.edu.ru/
88	Перестановки и факториал	1				https://resh.edu.ru/
89	Число сочетаний	1				https://resh.edu.ru/
90	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1		1		https://resh.edu.ru/
91	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				https://infourok.ru/
92	Серия независимых испытаний Бернулли	1				https://infourok.ru/
93	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		https://infourok.ru/
94	Случайная величина	1				https://resh.edu.ru/
95	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				https://resh.edu.ru/
96	Сумма и произведение случайных	1				https://ege.sdangia.ru/

	величин					
	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				https://ege.sdangia.ru/
97	Контрольная работа № 9. «Элементы комбинаторики»	1	1			
	10. Объёмы многогранников	9				
98	Понятие об объёме	1				https://vk.com/video-139093728_456239017
99	Объём пирамиды	1				https://vk.com/video-111539359_456239520
100	Объём пирамиды	1				https://vk.com/video266855952_456239377
101	Объём пирамиды	1				https://resh.edu.ru/
102	Объём пирамиды	1		1		https://resh.edu.ru/
103	Объём призмы	1				https://resh.edu.ru/
104	Объём призмы	1		1		https://resh.edu.ru/
105	Объём призмы	1				https://vk.com/video-211570350_456239079
106	Контрольная работа по теме Контрольная работа № 10 "Объёмы многогранников"	1	1			
	11. Последовательности и прогрессии	5				
107	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1				https://vk.com/video61202367_456239128
108	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1		1		https://resh.edu.ru/

	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера					
109	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				https://resh.edu.ru/
110	Формула сложных процентов	1				https://resh.edu.ru/
111	Формула сложных процентов	1		1		https://resh.edu.ru/
	12. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Итоговая контрольная работа	5				
112	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа	1				https://vk.com/video-94745149_172166159
113	Обобщение, систематизация знаний за курс геометрии	1				https://vk.com/video-106281792_171841237
114	Обобщение, систематизация знаний за курс вероятности и статистики	1				https://vk.com/video135098281_456239017
115	Итоговая контрольная работа № 11	1	1			https://vk.com/video212757377_456239082
116	Повторение. Анализ контрольной работы.	1				https://vk.com/video182015704_456239662
						https://vk.com/video-185919148_456241738

**Поурочное планирование
2 курс**

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всег о	Контрольны е работы	Практически е работы		
	1.Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	9				
1	Степень с рациональным показателем	1				https://infourok.ru/
2	Свойства степени	1				https://infourok.ru/
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://resh.edu.ru/
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		1		https://resh.edu.ru/
5	Показательные уравнения	1				https://youtu.be/TuWMbt2nojA
6	Показательные уравнения	1				https://resh.edu.ru/
7	Показательные неравенства	1		1		https://resh.edu.ru/

8	Показательная функция, её свойства и график	1				https://resh.edu.ru/
9	Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			
	2.Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	10				
10	Логарифм числа	1				https://infourok.ru/
11	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://infourok.ru/
12	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://resh.edu.ru/
13	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		1		https://resh.edu.ru/
14	Логарифмические уравнения	1				
15	Логарифмические уравнения	1				https://resh.edu.ru/
16	Логарифмические неравенства	1				https://resh.edu.ru/
17	Логарифмические неравенства	1		1		https://infourok.ru/
18	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://infourok.ru/

19	Контрольная работа № 2 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства».	1	1			https://infourok.ru/
	3. Тела вращения	12				
20	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1				https://resh.edu.ru/
21	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1		1		https://resh.edu.ru/
22	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)					

23	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1				https://resh.edu.ru/
24	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1		2		https://vk.com/infourok_school
25	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)					
26	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность					
27	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1				https://vk.com/infourok_school
28	Взаимное расположение сферы и плоскости;	1				https://vk.com/infourok_school

	касательная плоскость к сфере; площадь сферы					
29	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1				https://lib.myschool.edu.ru
30	Комбинация тел вращения и многогранников	1				https://lib.myschool.edu.ru/
31	Контрольная работа № 3. «Тела вращения»	1	1			https://lib.myschool.edu.ru/
	4. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	6				
32	Тригонометрические функции, их свойства и графики					
33	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://resh.edu.ru/
34	Тригонометрические функции, их свойства и графики					https://resh.edu.ru/
35	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://resh.edu.ru/
36	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://lib.myschool.edu.ru/
37	Контрольная работа № 4 по	1	1			

	теме. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"					
	5. Объёмы тел	5				
38	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1				https://resh.edu.ru/
39	Объём цилиндра, конуса	1				https://infourok.ru/
40	Объём шара и площадь сферы	1				https://infourok.ru/
41	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1				https://infourok.ru/
42	Контрольная работа № 5. «Объёмы тел»	1				
	6. Производная. Применение производной	19				https://infourok.ru/
43	Непрерывные функции	1				https://resh.edu.ru/
44	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://resh.edu.ru/
45	Метод интервалов для решения неравенств	1		1		https://vk.com/video-135395111_456239508
46	Производная функции	1				https://vk.com/video369744114_456239422

47	Производные элементарных функций	1				https://infourok.ru/
48	Производные элементарных функций	1		1		https://vk.com/video281831524_456239168
49	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
50	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://vk.com/video281831524_456239168
51	Производная сложной функции	1		1		
52	Геометрический и физический смысл производной	1				https://vk.com/video-163075668_456239034
53	Геометрический и физический смысл производной	1				
54	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://vk.com/video-163075668_456239034
55	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://resh.edu.ru/
56	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		1		https://resh.edu.ru/
57	Нахождение наибольшего и	1				https://resh.edu.ru/

	наименьшего значения функции на отрезке					
58	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://resh.edu.ru/
59	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		1		https://vk.com/video-59108158_456239248
60	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				https://resh.edu.ru/
61	Контрольная работа № 6 по теме "Производная. Применение производной"	1	1			
	7. Интеграл и его применения	8				
62	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://resh.edu.ru/
63	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://resh.edu.ru/
64	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
65	Интеграл, геометрический и	1		1		https://resh.edu.ru/

	физический смысл интеграла					
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://lib.myschool.edu.ru/
67	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://lib.myschool.edu.ru/
68	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		1		https://lib.myschool.edu.ru/
69	Контрольная работа № 7 «Первообразная и интеграл»	1	1			
	8. Векторы и координаты в пространстве	10				
70	Вектор на плоскости и в пространстве	1				https://resh.edu.ru/
71	Сложение и вычитание векторов	1				https://resh.edu.ru/
72	Умножение вектора на число	1				
73	Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда	1				https://resh.edu.ru/
74	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1		1		https://resh.edu.ru/
75	Прямоугольная система	1				

	координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах					
76	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1				https://resh.edu.ru/
77	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1				https://vk.com/video149630386_170624809
78	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1		1		https://vk.com/video-52228674_169558052
79	Контрольная работа № 8 по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1			
	9.Системы уравнений	9				
80	Системы линейных уравнений	1				https://infourok.ru/
81	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
82	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		1		https://infourok.ru/
83	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных,	1				

	логарифмических уравнений и неравенств					
84	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://resh.edu.ru/
85	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://resh.edu.ru/
86	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		1		https://resh.edu.ru/
87	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				https://resh.edu.ru/
88	Контрольная работа №9 по теме "Системы уравнений"	1				https://vk.com/video-211570350_456239079
	10.Натуральные и целые числа	6				
89	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://vk.com/video-185919148_456241738

90	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://vk.com/video-101965347_456295187
91	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		1		https://vk.com/video-101965347_456295187
92	Признаки делимости целых чисел	1				https://vk.com/video-137045349_456250271
93	Признаки делимости целых чисел	1				https://vk.com/video-211570350_456239064
94	Контрольная работа № 10. «Натуральные и целые числа»	1	1			https://vk.com/video-147503439_456239019
	11.Вероятность и статистика	12				
95	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1				https://resh.edu.ru/
96	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				https://resh.edu.ru/
97	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		1		https://resh.edu.ru/
98	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				https://resh.edu.ru/
99	Дисперсия и стандартное отклонение	1				https://infourok.ru/

100	Дисперсия и стандартное отклонение	1				https://infourok.ru/
101	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				https://infourok.ru/
102	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		https://resh.edu.ru/
103	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				https://resh.edu.ru/
104	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		https://ege.sdangia.ru/
105	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
106	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1				
107-112	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	5				
113-	Промежуточная	4				

116	аттестация. Экзамен					
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	102	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, 10 класс/ Мордкович А.Г., Смирнова И.М., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10 класс/ Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10-11 классы/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Мордкович А.Г., Семенов П.В., Александрова Л.А., Мардахаева Е.Л., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.
- Геометрия, 10-11 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Часть 1. Задачник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-3-441с.:ил.
- 10. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Часть 2. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-5-389с.:ил.
- Математика. Вероятность и статистика. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. В 2- частях. Автор(ы): Высоцкий И.Р., Яценко И.В./ под ред. Яценко И.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятель-ные работы для общеобразовательных организаций (базовый уровень). – М.: Мнемози-на, 2017. – 5-127с.
2. Александрова Л.А. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятель-ные работы для общеобразовательных организаций (базовый уровень). – М.: Мнемози-на, 2017. – 5-100с.
3. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для

- общеобразовательных организа-ций (базовый и углублённый уровни). – М.: Просвещение, 2019. – 3-255 с.: ил.
4. Глизбург В.И.. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные рабо-ты для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мне-мозина, 2014. – 5-64с.
5. Глизбург В.И.. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные рабо-ты для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мне-мозина, 2016. – 5-61с.
6. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс: учеб. пособие для общеобра-зоват. организаций: базовый и углубл. уровни. –М.: Просвещение 2018.- 3-159с.
7. Иченская М.А. Геометрия. Контрольные работы. 10-11 классы: учеб. пособие для обще-образоват. организаций: базовый уровень. –М.: Просвещение 2019.- 3-64с.
8. Иченская М.А. Геометрия. Самостоятельные работы. 11 класс: учеб. пособие для обще-образоват. организаций: базовый уровень. –М.: Просвещение 2019.- 3-64с.
9. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Часть 1. Задачник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-3-441с.:ил.
10. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Часть 2. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-5-389с.:ил.
11. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углублённый уровни): методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2015.-3-223с.:ил.
12. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углублённый уровни): методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2015.-3-256с.:ил.
13. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Часть 1. Задачник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-3-441с.:ил.
14. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. В 2 ч. Часть 2. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). – М.: Мнемозина, 2018.-5-389с.:ил.
15. Студенецкая В.Н. Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероят- но-стей. – Волгоград.: Учитель, 2005.-414с.
16. Яровенко В.А. Поурочные разработки по геометрии. 10 класс. – М.: ВАКО. 2019. – 304с.
17. Яровенко В.А. Поурочные разработки по геометрии. 11 класс. – М.: ВАКО. 2018. – 336с.
18. Методическое пособие к предметной линии учебников по вероятности и статистике И. Р. Высоцкого, И. В. Ященко под ред. И. В. Ященко. — 2-е изд.,

стер. — Москва : Просвещение, 2023.

19. Презентация от издательства "Просвещение"

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<https://infourok.ru/>

<https://resh.edu.ru/>

<https://ege.sdamgia.ru/>

<https://lib.myschool.edu.ru/>

VK Видео

