

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1 им. Н.К.Крупской**

Приложение №1
к Основной
общеобразовательной
программе среднего общего
образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Математика (алгебра и начала математического анализа, геометрия)»

Углубленный уровень

Город Нижний Тагил

РАЗДЕЛ 1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ)» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. 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. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

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

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

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

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

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

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. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, 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. Ортогональное проектирование. 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.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Вероятность и статистика

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты 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. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА (АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ)» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

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

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

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

Геометрия:

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;

свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

Геометрия:

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Вероятность и статистика:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

РАЗДЕЛ 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, УЧЕБНОГО МОДУЛЯ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО ЭТОЙ ТЕМЕ ЭЛЕКТРОННЫХ (ЦИФРОВЫХ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

10 КЛАСС

Старая

№ п/п	Темаурока	Колич ествоч асов	Электронныеци фровыеобразов ательныересурс ы	Деятельность учителя по реализации предметной и воспитательной работы
1.	Решение уравнений. Решение текстовых задач	7	1. Открытый банк заданий по математике www.fipi.ru 2. Федеральный центр тестирования www.rustest.ru 3. Решу ЕГЭ https://ege.sdamgia.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе

2.	Решение задач планиметрии	3
3.	Диагностическая работа (входная)	1
4.	Целые и рациональные числа.	1
5.	Действительные числа.	1
6.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма	1
7.	Арифметический корень степени $n > 1$ и его свойства.	4
8.	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1
9.	Понятие о степени с действительным показателем	1
10.	Свойства степени с действительным показателем.	5
11.	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1
12.	Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Первые аксиомы стереометрии	3

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.

Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;

дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

13.	Некоторые следствия из аксиом	1
14.	Параллельные прямые в пространстве	1
15.	Параллельность прямой и плоскости	1
16.	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые	1
17.	Угол между двумя прямыми	2
18.	Решение задач	2
19.	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей	1

20.	Свойства параллельных плоскостей	1	
21.			Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
	Тетраэдр	2	
22.	Параллелепипед	2	
23.	Задача построения сечений	3	
24.	Решение задач на построение сечений.	2	
25.	Обобщение материала по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися. способствующим позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык
26.	Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков	3	

уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

27.	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Графики подробно-линейных функций.	2
28.	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат	1
29.	Преобразования графиков: симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	1
30.	Равносильность уравнений и неравенств.	3
31.	Решение рациональных и иррациональных уравнений	4
32.	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными. Самостоятельная работа.	1
33.	Решение иррациональных неравенств. Метод интервалов.	2

34.	Контрольная работа по теме «Степенная функция». 1	<p>Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися. способствующим позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;</p>
35.	Перпендикулярные прямые в пространстве 1	<p>дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми, дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>
36.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. 1	
37.	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости 1	

38.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	1	
39.	Расстояние от точки до плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах.	2	
40.	Угол между прямой и плоскостью	2	
41.	Решение задач	2	
42.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей	2	
43.	Прямоугольный параллелепипед	2	
44.	Трехгранный угол. Многогранные углы	1	
45.	Многогранные углы	1	
46.	Полугодовая контрольная работа.	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися. способствующим позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.
47.	Решение задач по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"	2	Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий,

48.	Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	1
49.	Показательная функция (экспонента), ее свойства и график	1
50.	Решение показательных уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	2
51.	Решение показательных неравенств. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	2
52.	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с	1

которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока

	двумя переменными и их систем.		
53.	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение,	1	
54.	Основные приемы решения систем уравнений: введение новых переменных.	1	
55.	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1	
56.	Решение систем неравенств с одной переменной. Методинтервалов.	1	
57.	Урок обобщение по теме «Показательная функция».	1	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимся. способствующим позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;
58.			дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и
	Понятиемногогранника	1	

			взаимодействию с другими детьми;
59.	Призма	2	
60.	Площадь поверхности призмы	3	
61.	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	3	
62.	Площадь поверхности пирамиды	3	
63.	Правильные многогранники	3	
64.	Решение задач	4	
65.	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1	Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации. Эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта. сформированность мировоззренческих представлений об информации, информационных процессах и информационных технологиях, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира; интерес к обучению и познанию;
66.	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	

любопытность; готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем; сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой.

67.	Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию.	2
68.	Десятичные и натуральные логарифмы, число e .	2
69.	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1
70.	Решение логарифмических уравнений	3
71.	Решение логарифмических неравенств	4
72.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2
73.	Преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования	2
74.	Урок обобщение по теме «Логарифмическая функция».	1

Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися. способствующим

75.	Основы тригонометрии. Радианная мера угла.	1	<p>позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;</p> <p>дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p> <p>Интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с математикой, основанными на достижениях науки и научно–технического прогресса; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.</p>
76.	Поворот точки вокруг начала координат.	2	
77.	Определение синуса, косинуса и тангенса произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и	2	

	котангенс числа	
78.	Знаки синуса, косинуса и тангенса .	1
79.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	5
80.	Основные тригонометрические тождества.	2
81.	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
82.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	1
83.	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
84.	Формулы половинного угла.	2
85.	Формулы приведения	2
86.	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	3
87.	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	1
88.	Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
89.	Контрольная работа по теме «Тригонометрические формулы».	1

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке

			социально значимой информации.
			Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
90.	Простейшие тригонометрические уравнения. Арккосинус числа.	3	
91.	Решения тригонометрических уравнений. Арксинус числа.	3	
92.	Решения тригонометрических уравнений. Арктангенс числа.	2	
93.	Решение тригонометрических уравнений. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	3	
94.	Отбор корней в тригонометрических уравнениях. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений.	4	
95.	Примеры решений простейших тригонометрических неравенств. Изображение на	2	

координатной плоскости множества решений
неравенств

96. Урок обобщение по теме «Тригонометрические
уравнения».

1

Инициировать обучающихся к
обсуждению высказыванию своего
мнения, выработке своего отношения
по поводу получаемой на уроке
социально значимой информации.
Интерес к практическому изучению
профессий и труда в сферах
профессиональной деятельности,
связанных с математикой,
основанными на достижениях науки и
научно–технического прогресса;
осознанный выбор и построение
индивидуальной траектории
образования и жизненных планов с
учётом личных и общественных
интересов и потребностей.
Установление доверительных
отношений между учителем и его
учениками, способствующих
позитивному восприятию учащимися
требований и просьб учителя,
привлечению их внимания к
обсуждаемой на уроке информации,
активизации их познавательной
деятельности; использование
воспитательных возможностей
содержания учебного предмета через
демонстрацию детям примеров
ответственного, гражданского

97.

Табличное и графическое представление данных.
Числовые характеристики рядов данных.

1

98.	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений.	1
99.	Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	1
100.	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события	1
101.	Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1
102.	Урок обобщение по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей	1
103.	Повторение курса "Математика 10".	12
104.	Годовая контрольная работа.	1
105.	Решение задач по стереометрии. Повторение	3

Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися. способствующим позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя.

11 класс

№ п/п	Темаурока	Коли честв очасо в	Электронныецифровыеобра зовательныересурсы	Деятельность учителя по реализации предметной и воспитательной работы
1.	Первая и вторая производные функции	1		Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор

соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе

2.	Определение, геометрический и физический смысл производной	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/conspect/200979/
3.	Уравнение касательной к графику функции	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/main/
4.	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве", "Скалярное произведение векторов"	1	РЭШ: https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/conspect/21891/
5.	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве", "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/conspect/
6.	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/start/38412/
7.	Производные элементарных функций	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/conspect/
8.	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/conspect/201010/
9.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/
10.	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/

Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально

значимой информацией –
иницирование ее обсуждения,
высказывания учащимися своего
мнения по ее поводу, выработки
своего к ней

отношения;использование
воспитательных возможностей
содержания учебного предмета
через демонстрацию детям
примеров ответственного,
гражданского поведения,
проявления человеколюбия и
добросердечности, через подбор
соответствующих текстов для
чтения, задач для решения,
проблемных ситуаций для
обсуждения в классе.

Интерес к практическому
изучению профессий и труда в
сферах профессиональной
деятельности, связанных с
математикой.

Применение на уроке
интерактивных форм работы
учащихся: интеллектуальных
игр, стимулирующих
познавательную мотивацию
школьников.

- | | | | |
|-----|--|---|---|
| 11. | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/ |
| 12. | Графы на плоскости. Дерево случайного | 1 | https://resh.edu.ru/subject/less |

	эксперимента		on/4929/start/38412/
13.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/conspect/
14.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/
15.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/conspect/
16.	Векторное произведение	1	ЦОК: http://school-collection.edu.ru/catalog/res/877d8b7f-d7b2-4fdc-86ea-07fc6e7088f9/view/
17.	Линейные неравенства, линейное программирование	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/res/d62c4c82-a780-11dc-945c-d34917fee0be/?fullView=1
18.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/start/38412/
19.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/main/
20.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1	https://math-ege.sdangia.ru/
21.	Композиция функций	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/main/38974/
22.	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/conspect/
23.	Формула расстояния от точки до плоскости в	1	https://resh.edu.ru/subject/less

	координатах		on/6083/conspect/149228/	
24.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	https://urok.1sept.ru/articles/663334	
25.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	https://math-ege.sdamgia.ru/	
26.	Контрольная работа: "Производная и исследование функций с помощью производной"	1		Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации. использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников;
27.	Первообразная, основное свойство первообразных	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/	

28.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/	
29.	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/conspect/149228/	
30.	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей			
31.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
32.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	https://math-ege.sdangia.ru/	
33.	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirovaniia-9153/re-94b86f3c-161b-42fd-a1aa-4d0cbc549ee7	
34.	Самостоятельная работа "Аналитическая геометрия"	1		Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
35.	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	https://math-ege.sdangia.ru/	Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями)

и сверстниками (школьниками),
принципы учебной дисциплины и
самоорганизации;

включение в урок игровых
процедур, которые помогают
поддержать мотивацию детей к
получению знаний, налаживанию
позитивных межличностных
отношений в классе, помогают
установлению доброжелательной
атмосферы во время урока;
организация шефства
мотивированных и
эрудированных учащихся над их
неуспевающими
одноклассниками, дающего
школьникам социально значимый
опыт сотрудничества и взаимной
помощи

Применение на уроке
интерактивных форм работы
учащихся: интеллектуальных
игр, стимулирующих
познавательную мотивацию
школьников; дидактического
театра, где полученные на уроке
знания обыгрываются в
театральных постановках;
дискуссий, которые дают
учащимся возможность
приобрести опыт ведения

36.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/tcentralnye-tendentcii-12004/re-920b5218-b761-4769-9074-4ee90f35f67f
37.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirvaniia-9153/re-94b86f3c-161b-42fd-a1aa-4d0cbc549ee7
38.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirvaniia-9153/re-94b86f3c-161b-42fd-a1aa-4d0cbc549ee7
39.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/conspect/
40.	Сечения многогранников: метод следов	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/conspect/
41.	Сечения многогранников: стандартные	1	https://math-ege.sdmgia.ru/

плоскости, пересечения прямых и плоскостей

42. Формула полной вероятности Формула Байеса.
Независимые события

1

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/tcentralnye-tendentcii-12004/re-920b5218-b761-4769-9074-4ee90f35f67f>

43. Применение интеграла для нахождения
объёмов геометрических тел

1

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/conspect/>

44. Примеры решений дифференциальных уравнений

1

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/main/>

45. Математическое моделирование реальных
процессов с помощью дифференциальных
уравнений

1

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/main/>

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.

46. Параллельные прямые и плоскости:
параллельные сечения

1

<https://math-ege.sdangia.ru/>

Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают

учащимся возможность
приобрести опыт ведения
конструктивного диалога;
групповой работы или работы в
парах, которые учат школьников
командной работе и
взаимодействию с другими
детьми.

Ценностное отношение к
отечественному культурному,
историческому и научному
наследию. включение в урок
игровых процедур, которые
помогают поддержать
мотивацию детей к получению
знаний, налаживанию
позитивных межличностных
отношений в классе, помогают
установлению доброжелательной
атмосферы во время урока.

Установление доверительных
отношений между учителем и его
учениками, способствующих
позитивному восприятию
учащимися требований и просьб
учителя, привлечению их
внимания к обсуждаемой на
уроке информации, активизации
их познавательной
деятельности; использование
воспитательных возможностей

содержания учебного предмета
через демонстрацию детям
примеров ответственного,
гражданского поведения,
проявления человеколюбия

47.	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/
48.	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал Число сочетаний. Треугольник Паскаля Формула бинома Ньютона	1	https://math-ege.sdangia.ru/
49.	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	
50.	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/conspect/326968/
51.	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1	
52.	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/conspect/272667/
53.	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/conspect/
54.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха Серия независимых испытаний Бернулли	1	

55.	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1	https://math-ege.sdangia.ru/
56.	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/
57.	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/
58.	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1	https://www.yaklass.ru/p/geometriya/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-perpendikuliara-naklonnoi-teorema-o-trekh-perpendikuliarakh-9254/re-27049cf4-809c-4dbc-a46d-faee5707fc11
59.	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/conspect/
60.	Случайный выбор из конечной совокупности Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/main/
61.	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4925/train/
62.	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/conspect/

63. Тригонометрические функции, их свойства и графики

1

Сформированность мировоззренческих представлений о науке, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира; интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи

64. Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия

1

<https://math-ege.sdangia.ru/>

65. Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия

1

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/1484/main/>

66. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения
Операции над случайными величинами.
Примеры распределений.

1

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/mery-razbrosa->

	Бинарнаяслучайнаявеличина		<u>12005</u>	
67.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004	
68.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	https://www.yaklass.ru/p/ege/matematika/ege-trenazher-profilnyi-uroven-6670658/uravnenie-s-otborom-kornei-zadanie-12-6722168/re-92402c02-ad18-4baa-842f-67470ddc317d	
69.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	https://www.yaklass.ru/p/ege/matematika/ege-trenazher-profilnyi-uroven-6670658/uravnenie-s-otborom-kornei-zadanie-12-6722168/re-92402c02-ad18-4baa-842f-67470ddc317d	
70.	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	https://math-ege.sdangia.ru/	
71.	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1		Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
72.	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1		Применение на уроке интерактивных форм работы

Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин

учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока

- | | | | |
|-----|---------------------------------------|---|---|
| 73. | Решение тригонометрических неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/ |
| 74. | Решение тригонометрических неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/ |
| 75. | Решение тригонометрических неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/ |

76.	Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
77.	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/	
78.	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/additional/	
79.	Модуль действительного числа и его свойства	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/	
80.	Основные методы решения показательных неравенств	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/conspect/	
81.	Основные методы решения показательных неравенств	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/conspect/	
82.	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/conspect/	
83.	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/conspect/	
84.	Дисперсия и стандартное отклонение Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии Дисперсия биномиального распределения	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-matematicheskoi-statistiki-9176/zakon-raspredeleniia-veroiatnostei-zakon-bolshikh-chisel-10288/re-a76720ab-07dd-431a-b57a-19b9498e2a76	
85.	Основные методы решения логарифмических	1	https://resh.edu.ru/subject/less	Применение на уроке

	неравенств		on/3852/main/	интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
86.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/	
87.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	https://www.yaklass.by/p/algebra/11-klass/stepen-s-ratsionalnym-pokazatelem-4587/irratsionalnye-uravneniia-4537	
88.	Объём прямой призмы	1	https://math-ege.sdamgia.ru/	
89.	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1		
90.	Полугодовая контрольная работа	1		Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего

91. Основные методы решения иррациональных неравенств

1

отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.

Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета.

92.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/
93.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/conspect/159262/
94.	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1	https://math-ege.sdangia.ru/
95.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/conspect/
96.	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
97.	Графические методы решения показательных уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/
98.	Графические методы решения показательных неравенств	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/
99.	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	https://math-ege.sdangia.ru/

Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения

100.	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/ https://www.yaklass.ru/p/geometriya/10-klass/parallelepiped-prizma-piramida-obemy-mnogogrannikov-11037/kak-naiti-obem-naklonnoi-prizmy-7226011/re-686679b5-de1b-4b5f-b042-ee6c469e5db1
101.	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169
102.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169
103.	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169
104.	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169

конструктивного диалога;
 групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
 Сформированность мировоззренческих представлений о науке

105. Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	<p>9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169 https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169</p>	<p>Сформированность мировоззренческих представлений о науке, соответствующих современному уровню развития науки и общественной практики и составляющих базовую основу для понимания сущности научной картины мира; интерес к обучению и познанию; любознательность; готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.</p>
106. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	<p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/</p>	

Применение на уроке
интерактивных форм работы
учащихся: интеллектуальных
игр, стимулирующих
познавательную мотивацию
школьников;

107.	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/conspect/
	Выборочный метод исследований		
108.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	
			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962/re-dce294b7-6912-436b-b581-6f99daf8f543
109.	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1	
110.	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	
	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа		
111.		1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/conspect/
	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы, с объёмом пирамиды		
112.		1	https://math-ege.sdangia.ru/

113.	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5732/conspect/23383/	
114.	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1		
115.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/	
116.	Арифметические операции с комплексными числами	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/	
117.	Арифметические операции с комплексными числами	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/	
118.	Самостоятельная работа "Объёмногогранника"	1		Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают
119.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/conspect/22489/	

			<p>учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>
120.	Оценивание вероятностей событий по выборке	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
121.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/conspect/149104/
122.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/conspect/79038/
123.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/conspect/79038/
124.	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/conspect/22489/
125.	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/conspect/22645/
126.	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
127.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	https://math-ege.sdamgia.ru/
128.	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	<p>Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу</p>

129. Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/	<p>получаемой на уроке социально значимой информации.</p> <p>Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;</p>
130. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	https://fhd.multiurok.ru/d/1/3/d13d8fded78509a0763b18d31b008df046a9ea35/img7.jpg	
131. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/conspect/22645/	
132. Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности Функция плотности вероятности показательного	1	https://www.yaklass.ru/p/veroyatnost-i-statistika/8-klass/veroiatnost-sluchainogo-	

	распределения		sobytiia-7287888/elementarnye-sobytiia-vidy-sobytii-7283599/re-97189d36-5ea9-490b-bc58-75f5326a03ec	
133.	Применение признаков делимости целых чисел	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/	
134.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
135.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		
136.	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1	https://www.yaklass.ru/p/geometriia/9-klass/nachalnye-svedeniia-o-stereometrii-13313/tcilindr-konus-sfera-13315	Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
137.	Прикладные задачи, связанные с цилиндром		https://math-ege.sdangia.ru/	
138.	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям		https://math-ege.sdangia.ru/	
139.	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/conspect/158544/	использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и

140. Система и совокупность уравнений.
Равносильные системы и системы-следствия
141. Система и совокупность уравнений.
Равносильные системы и системы-следствия

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/>

142. Сфера и шар Пересечение сферы и шара с
плоскостью. Касание шара и сферы
плоскостью. Вид и изображение шара

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/conspect/22790/>

143. Уравнение сферы. Площадь сферы и её
частей. Симметрия сферы и шара

<https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/ploshchad-poverkhnosti-tel-vrashcheniia-10442/elementy-sfery-i-shara->

добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;

144. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона

[uravnenie-sfery-sechenie-shara-ploskostiu-9262/re-7a9e1d94-90f6-4d9d-a2f4-7486e32130f2](https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/conspect/22790/)

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/conspect/22790/>

145. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/sistemy-uravnenii-ravnosilnye-preobrazovaniia-9129/metody-resheniia-sistem-ratsionalnykh-uravnenii-9131>

146. Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/main/158954/>

147. Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/main/158954/>

148. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью

https://mathematichka.ru/ege/problems/problem_Z12P1.html

149. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром

https://mathematichka.ru/ege/problems/problem_Z12P1.html

Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; применение на уроке интерактивных форм

- Ковариация двух случайных величин.
150. Коэффициент корреляции Совместные наблюдения двух величин Выборочный коэффициент корреляции
151. Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений
152. Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений
153. Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов
154. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобиа
155. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"

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

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/conspect/159320/>

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

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/7289/conspect/296433/>

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

работы учащихся:
интеллектуальных игр,
стимулирующих познавательную
мотивацию школьников, учат
школьников командной работе и
взаимодействию с другими
детьми;

применение на уроке
интерактивных форм работы
учащихся: интеллектуальных
игр, стимулирующих
познавательную мотивацию
школьников; дидактического
театра, где полученные на уроке
знания обыгрываются в

156. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью
Линейная регрессия
Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов
- <https://math-ege.sdamgia.ru/>
157. **Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"**
159. Рациональные уравнения с параметрами
- <https://math-ege.sdamgia.ru/>
- <https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173>
- театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
- Ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию; понимание значения информатики как науки в жизни современного общества; владение достоверной информацией о передовых

160. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра

<https://math-ege.sdangia.ru/>

161. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса
Площади боковой и полной поверхности конуса

<https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/nakhozhdenie-obemov-tel-10440/kak-naiti-obem-konusa-9287/re-9e3463d0-ce88-4261-8f8b-c681519ffae7>

162. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика

<https://math-ege.sdangia.ru/>

163. Рациональные неравенства с параметрами

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173/re-692fb615-946a-4a45->

мировых и отечественных достижениях в области информатики и информационных технологий; заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества;
установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности.

[a597-454c52e4f612](https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/)

164. Рациональные системы с параметрами
165. Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами
166. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса
167. Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"
168. Опыты с равновозможными элементарными событиями
Вычисление вероятностей событий с применением формул
169. Иррациональные системы с параметрами
170. Показательные уравнения, неравенства с параметрами
171. Показательные системы с параметрами
172. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы.
Стереометрические задачи, связанные с

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/>

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

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

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

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/>

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164>

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164>

<https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/nakhozhenie-obemov-tel-10440/kak-naiti>

Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих

вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора

obem-shara-9289/re-1040aa35-398f-414a-a694-9d196246abbc

позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

- Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы.
173. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел
- Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера
174. Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами
175. Логарифмические системы с параметрами
176. Тригонометрические уравнения с
- 177.

<https://math-ege.sdangia.ru/>

<https://math-ege.sdangia.ru/>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/>

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

параметрами
178. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей

[/6318/conspect/](#)

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5731/main/>

179. **Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"**

180. **Случайные величины и распределения**
Математическое ожидание случайной величины

<https://math-ege.sdangia.ru/>

181. **Тригонометрические неравенства с параметрами**

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/49e3d8f3-baf8-4599-b6e3->

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.
Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

182. Тригонометрические системы с параметрами
Построение и исследование математических
183. моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами
Движения пространства. Отображения.
184. Движения и равенство фигур.
Общие свойства движений
Виды движений: параллельный перенос,
185. центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой
186. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов
Построение и исследование математических
187. моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами
188. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"
189. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"
190. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера Геометрические задачи на

[b9fe79594e71/82273/?&class=51&subject=17](https://resh.edu.ru/subject/lesson/b9fe79594e71/82273/?&class=51&subject=17)

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/matematicheskie-modeli-11008/matematicheskie-modeli-realnykh-situacii-11969>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/conspect/22282/>

<https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/otobrazheniia-prostranstva-na-sebia-vidy-dvizheniia-12444/re-173fee54-d497-47c1-82e1-e1a0a0d883e2>

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/2117/main/>

<https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/matematicheskie-modeli-11008/matematicheskie-modeli-realnykh-situacii-11969>

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

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

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5731/main/>

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию

применение движения

191. Геометрические задачи на применение движения

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/5731/main/>

своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.

Ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию.

использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

192. Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины Практическая работа с использованием электронных таблиц

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/3054/main/>

193. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"

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

194. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"

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

195. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"

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

Применение на уроке интерактивных форм работы

196. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/>

197. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/>

198. Обобщение и систематизация знаний по «Вероятности и статистики»

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

учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.

Инициировать обучающихся к обсуждению высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации.

199. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"

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

200. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"

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

201. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"

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

202. **Годовая контрольная работа**

203. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"

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

204. Повторение, обобщение, систематизация знаний

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

Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе