

БОУ г. Калачинска «Гимназия» им. А.Г. Артемьевой

Рабочая программа
учебного предмета
«Математика»
для 10-11 классов
(углубленный уровень)

Составитель:

Ракитянская С.В., учитель математики

Сорокина Е.А., учитель математики

**Алгебра и начала
математического анализа**

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Гражданское воспитание:

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;

Патриотическое воспитание:

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;

Духовно-нравственное воспитание:

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;

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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;

Трудовое воспитание:

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;

Экологическое воспитание:

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;

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 мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты

10 класс

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.

11 класс

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.

Содержание учебного предмета 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.

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.

Уроки контроля:

10 класс: 11 часов

11 класс: 11 часов

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

10 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 часа)					
1	Множество, операции над множествами и их свойства	Готовность и способность к математическому образованию	https://lesson.edu.ru/lesson/35840bc3-146f-46d8-b904-dd91ac27e5f0?backUrl=%2F02.5%2F10	1	
2	Диаграммы Эйлера-Венна	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/	1	
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/dd4e1bee-745b-47c6-b174-14ca23e25fbe	1	
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)	https://lesson.edu.ru/lesson/d50809fc-a01b-41b8-a4e2-e4580b25ce61	1	
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/35634479-2eb7-416c-93bc-0f3f8f3382dc	1	
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/	1	
7	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/72f03a82-d6a0-49c4-9635-1f35766d2563	1	
8	Стартовая контрольная работа	Формирование навыков самоконтроля		1	
9	Анализ контрольной работы. Арифметические операции с действительными числами	Готовность и способность к математическому образованию	https://lesson.edu.ru/lesson/12aebc39-c9bb-4912-b997-4c875cf07e36	1	
10	Модуль действительного числа и его свойства	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/584faec4-b85e-449b-bdc9-297e4009a02b	1	

12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/start/326934/	1	
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/f9a8f7b1-3bb2-4e23-8f9d-fa6c01fbbb2a	1	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/20173c5b-dd51-4f86-b102-ad434b94412d	1	
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/326969/	1	
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	Овладение языком математики		1	
17	Решение систем линейных уравнений	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/8267f278-e4a0-4ef8-827c-85322924b60c	1	
18	Решение систем линейных уравнений. Проверочная работа по теме урока	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/4f7c86a0-882d-4973-8d36-e5a361f1e8ab	1	
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	Овладение языком математики		1	
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	Готовность к разнообразной совместной деятельности			
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	Осознание важности математического образования		1	
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://yandex.ru/video/preview/12367772207930982994	1	
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://yandex.ru/video/preview/9766923338708767697	1	
24	Контрольная работа №1 по теме: «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12часов)					
25	Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/ff226abe-a513-4907-9ccf-ad7ac6a13d86		

26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/c82c7632-d9d1-4356-867c-a175024e128b		
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/	1	
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/	1	
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
32	Практическая работа по теме «Элементарное исследование и построение графиков этих функций»	Осознание важности математического образования		1	
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/	1	
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/	1	
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/395b37e6-9e5e-482a-a0a3-6549f33068f2	1	
36	Контрольная работа №2 по теме: «Степенная функция. Её свойства и график»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15часов)					
37	Анализ контрольной работы. Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/	1	
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/	1	
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/eec7877d-01a7-4064-a412-9419a51c3529	1	

40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/e811f759-f772-4f88-a10a-f999470269ed	1	
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/ed503ad8-dd76-40a7-b403-ebc17c09029d	1	
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/	1	
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/	1	
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/7a4fea5d-8172-4e0b-a872-8d971b52b1ad	1	
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/	1	
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/dddac078-b693-4386-a37f-84cbd2c87848	1	
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/	1	
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/c14b9d35-fc4f-4b5c-907d-203205f20af7	1	
49	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/28fec272-8b79-4d7b-9594-af120ad65c21	1	
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/babc4856-df99-4ab6-9263-ab3685bb0bf7	1	
51	Контрольная работа №3 по теме: «Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения»	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/a7d92aab-a252-4768-ac05-5c311b773c5c	1	
Показательная функция. Показательные уравнения (10 часов)					
52	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства	Формирование навыков рефлексии		1	
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	Стремление к взаимопониманию		1	

54	Степень с рациональным показателем и её свойства	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
55	Показательная функция, её свойства и график	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/	1	
56	Использование графика функции для решения уравнений	Осознание важности математического образования		1	
57	Использование графика функции для решения уравнений. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
58	Контрольная работа за 1 полугодие	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
59	Анализ контрольной работы. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/	1	
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/	1	
61	Контрольная работа №4 по теме: «Показательная функция. Показательные уравнения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 часов)					
62	Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Свойства логарифма	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/	1	
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/	1	
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/	1	
65	Десятичные и натуральные логарифмы	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/	1	
66	Десятичные и натуральные логарифмы	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/	1	
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://yandex.ru/video/preview/7923031576419287200	1	
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/	1	
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/	1	

70	Логарифмическая функция, её свойства и график	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/	1	
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/	1	
72	Использование графика функции для решения уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/	1	
73	Использование графика функции для решения уравнений. Проверочная работа по теме урока	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/	1	
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/	1	
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/	1	
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/	1	
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/b5336ed0-5041-4f28-a748-a52495373f5d	1	
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/9ee3fb11-112a-41ab-9d1d-6091f56695d8	1	
79	Контрольная работа №5 по теме: «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Тригонометрические выражения и уравнения (22 часа)					
80	Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/	1	
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/efc2bda3-ef8f-4035-907f-7d31409e810b	1	
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/	1	
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/e1eb4049-392f-4799-91a8-cfa259360584	1	
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/start/199150/	1	

85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/1efb1509-ef01-456b-8d9d-6920930dd23d	1	
86	Основные тригонометрические формулы	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/0072a96b-00ce-4666-bec2-a83ec8bc90c7	1	
87	Основные тригонометрические формулы	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/	1	
88	Основные тригонометрические формулы	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/	1	
89	Основные тригонометрические формулы	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/start/199367/	1	
90	Преобразование тригонометрических выражений	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/9f1fd91c-22d2-4bfc-92ef-1aa0ec40f51d	1	
91	Преобразование тригонометрических выражений	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/	1	
92	Преобразование тригонометрических выражений	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/45a61348-a767-4362-814b-2c859e78dad6	1	
93	Преобразование тригонометрических выражений. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/495f24e5-3788-4573-aeb8-05583a7d2d4d	1	
94	Решение тригонометрических уравнений	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/	1	
95	Решение тригонометрических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/	1	
96	Решение тригонометрических уравнений	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/	1	
97	Решение тригонометрических уравнений. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/d6b00f9e-4667-4aa2-8244-3e018dc58e2e	1	
98	Решение тригонометрических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/	1	

99	Решение тригонометрических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/	1	
100	Решение тригонометрических уравнений	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/	1	
101	Контрольная работа №6 по теме: «Тригонометрические выражения и уравнения»	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/c367575c-bf0b-43a0-82d6-b530b3b9bc1b	1	
Последовательности и прогрессии (10 часов)					
102	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/d51a034b-a7fe-4eb9-8363-28c6af92a96a	1	
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/d51a034b-a7fe-4eb9-8363-28c6af92a96a	1	
104	Арифметическая прогрессия	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/start/326717/	1	
105	Геометрическая прогрессия	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/start/326717/	1	
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b	1	
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b	1	
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки		1	
109	Итоговая работа	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
110	Анализ контрольной работы. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/9ecbd833-915f-443e-880e-54a0751d9616	1	
111	Контрольная работа №7 по теме: «Последовательности и прогрессии»	Формирование навыков самоконтроля		1	

Непрерывные функции. Производная (20 часов)

112	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции и их свойства	Формирование навыков рефлексии	https://yandex.ru/video/preview/15161300621267434097	1	
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	Осознание важности математического образования	https://yandex.ru/video/preview/11490050328639072329	1	
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://yandex.ru/video/preview/18220066641855043789	1	
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://yandex.ru/video/preview/18220066641855043789	1	
116	Метод интервалов для решения неравенств	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/	1	
117	Метод интервалов для решения неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/5eedfac9-dfe6-4bc3-86f0-9cc7ec2f43ed	1	
118	Метод интервалов для решения неравенств. Проверочная работа по теме урока	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/20173c5b-dd51-4f86-b102-ad434b94412d	1	
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/200949/	1	
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/	1	
121	Первая и вторая производные функции	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/	1	
122	Определение, геометрический смысл производной	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/	1	
123	Определение, физический смысл производной	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/	1	
124	Уравнение касательной к графику функции	Осознание важности математического образования	https://yandex.ru/video/preview/14359494277714590671	1	

125	Уравнение касательной к графику функции	Осознание важности математического образования		1	
126	Производные элементарных функций	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/	1	
127	Производные элементарных функций	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/9ac217f5-9f8c-4072-b1c1-38d44799f50e	1	
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/	1	
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/bcef8a49-d747-4bba-bebd-1b7a12cb1b31	1	
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/06861344-9bcc-4746-9a7b-e373206fcf55	1	
131	Контрольная работа №8 по теме: «Производная»	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/4521e38c-5985-4b5f-856b-cd22d27e3571	1	
Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 часов)					
132	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Формирование навыков рефлексии		1	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний "Функции"	Формирование навыков самоконтроля		1	
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Десятичные и натуральные логарифмы»	Формирование навыков рефлексии		1	
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Непрерывные функции. Производная"	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/a99f6618-192b-48ed-bd9d-3d51b21a737e	1	
				Всего часов:	136

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

11 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Исследование функций с помощью производной (22 часа)					
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/	1	
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/	1	
4	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/623eea00-4590-43da-8485-663f9d26d56a	1	
5	Стартовая контрольная работа	Формирование навыков самоконтроля		1	
6	Анализ контрольной работы. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/f00ef860-273f-4cbb-87be-d6f8f985f042	1	
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/	1	
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/623eea00-4590-43da-8485-663f9d26d56a	1	
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/	1	
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/78463cf4-ec3c-4f39-9f1e-5c70546288d4	1	
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Проверочная работа по теме урока	Сформированность навыка рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/e0a822eb-4b55-4210-8188-82757695edfb	1	
12	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/	1	
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/	1	

14	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://lesson.edu.ru/lesson/707826b6-ecab-4483-b35f-a9caf18d7f0b	1	
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/	1	
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/	1	
17	Композиция функций	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/	1	
18	Композиция функций	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/	1	
19	Композиция функций	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/	1	
21	Геометрические образы неравенств на координатной плоскости	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
22	Контрольная работа №1 по теме: "Исследование функций с помощью производной"	Формирование навыков самоконтроля		1	
Первообразная и интеграл (12 часов)					
23	Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных	Формирование навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/	1	
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/aced26c6-00a5-45e9-8dcb-776f8f308cc9	1	
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/	1	
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/635f84ab-2bd3-43df-b695-8eb2601584eb	1	
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/b796db6a-417a-4e42-81e8-e93c095b2931	1	

28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/cc2e6094-761d-473b-ab34-a5a302e6f625	1	
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/	1	
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/	1	
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	Осознание важности математического образования		1	
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	Сформированность навыка рефлексии		1	
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	Умение видеть математические закономерности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/	1	
34	Контрольная работа №2 по теме: «Первообразная и интеграл»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 часов)					
35	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции, их свойства и графики	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/	1	
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/	1	
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/	1	
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/	1	
39	Практическая работа по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики»	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/	1	
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/	1	
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/	1	
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/	1	
44	Решение тригонометрических неравенств	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/	1	

45	Решение тригонометрических неравенств	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/	1	
46	Решение тригонометрических неравенств	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/1d683c7b-3c8c-4ba2-b57f-0cc2a968409a	1	
47	Решение тригонометрических неравенств	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/	1	
48	Контрольная работа №3 по теме: «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 часа)					
49	Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/9916ef96-dfdc-45b6-ac99-9667fd35ef02	1	
50	Основные методы решения показательных неравенств	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/3fe39666-e08d-4f56-ba03-9266118a9fc8	1	
51	Основные методы решения показательных неравенств	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/	1	
52	Основные методы решения показательных неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/6a100b7e-e8bb-4ff4-b0a9-fff3117a4c81	1	
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/6833a930-b325-477a-858c-5248c25c4b30	1	
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/4c436a39-5514-4780-ba02-8730c18cc1e3	1	
56	Основные методы решения логарифмических неравенств. Проверочная работа по теме урока	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/7222a3e5-bf55-4cc0-a4de-8b783c60e313	1	
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/	1	
58	Контрольная работа за 1 полугодие	Сформированность навыка рефлексии		1	

59	Анализ контрольной работы. Основные методы решения иррациональных неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/7a4fea5d-8172-4e0b-a872-8d971b52b1ad	1	
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/6a3781bb-42e5-4f21-9237-b06dd4663e29	1	
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/	1	
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/a357bebb-490e-48af-9f36-df9b6ee9af30	1	
63	Графические методы решения показательных уравнений	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/	1	
64	Графические методы решения показательных неравенств	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/c6742217-2a3a-43f6-b439-4b93696611a3	1	
65	Графические методы решения логарифмических неравенств	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/580c5b69-6bc6-4839-b174-42b7d12661b1	1	
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/785232f8-80cd-4af9-a134-f2d1b4e17e7c	1	
67	Графические методы решения логарифмических неравенств. Проверочная работа по теме урока	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	Осознание важности математического образования		1	
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	Осознание важности математического образования		1	
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
72	Контрольная работа №4 по теме: «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	Формирование навыков самоконтроля		1	

Комплексные числа (10 часов)					
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/start/38567/	1	
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	Формирование навыков самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/start/38567/	1	
75	Арифметические операции с комплексными числами	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/	1	
76	Арифметические операции с комплексными числами	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/	1	
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/	1	
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/	1	
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/	1	
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	Формирование навыков самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/	1	
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	Умение видеть математические закономерности		1	
82	Контрольная работа №5 по теме: «Комплексные числа»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Натуральные и целые числа (10 часов)					
83	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа	Формирование навыков рефлексии		1	
84	Натуральные и целые числа	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/	1	
85	Применение признаков делимости целых чисел	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/87f73275-8ba9-4059-b23f-8a77b35e52ad	1	
86	Применение признаков делимости целых чисел	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/695/	1	
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	Овладение языком математики		1	

88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК. Проверочная работа по теме урока	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://resh.edu.ru/subject/lesson/696/	1	
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/81b6b7e1-d213-443f-b364-5d6380c34cc5	1	
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	Умение видеть математические закономерности		1	
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/54289c05-82fe-4728-b0bc-dd9b97d6986e	1	
92	Контрольная работа №6 по теме: «Теория целых чисел»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 часов)					
93	Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	Формирование навыков рефлексии		1	
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/	1	
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Приобретение в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/	1	
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/	1	
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений. Проверочная работа по теме урока	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Умение видеть математические закономерности		1	

102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/	1	
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
104	Контрольная работа № 7 по теме: «Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Задачи с параметрами (16 часов)					
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	Формирование навыков рефлексии		1	
106	Рациональные неравенства с параметрами	Овладение простейшими навыками исследовательской деятельности		1	
107	Рациональные системы с параметрами	Овладение простейшими навыками исследовательской деятельности		1	
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	Формирование навыков самоконтроля		1	
109	Иррациональные системы с параметрами	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность		1	
110	Итоговая работа	Сформированность навыка рефлексии		1	
111	Анализ контрольной работы. Показательные уравнения, неравенства с параметрами. Показательные системы с параметрами	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/	1	
113	Логарифмические системы с параметрами	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/	1	
115	Тригонометрические неравенства с параметрами. Проверочная работа по теме урока	Формирование навыков самоконтроля		1	
116	Тригонометрические системы с параметрами	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/	1	

117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность		1	
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
120	Контрольная работа №8 по теме: «Задачи с параметрами»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 часов)					
121	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/f752db60-5eeb-42f7-8ee6-a20eee3ff205	1	
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/49d3c21d-be7f-488d-a6ad-0ed3b5476428	1	
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/	1	
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/fe553dd3-2d28-4e65-9260-020698840c5b	1	
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://lesson.edu.ru/lesson/9920f02a-b67c-4e16-afa1-dec5a8ed7ddd	1	
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	Приобретение в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других	https://lesson.edu.ru/lesson/2b37b030-8910-46b4-b5d0-f31b679fdf9f	1	
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/	1	
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	

130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	Умение видеть математические закономерности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/	1	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	Формирование навыков самоконтроля		1	
133	Графические методы решения логарифмических уравнений	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/7086a12a-16ad-4a0c-9cf4-d5df03032447	1	
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/	1	
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Умение видеть математические закономерности	https://lesson.edu.ru/lesson/4b930b47-c4e7-4dda-b801-8f1d0bff0830	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	Умение видеть математические закономерности	https://lesson.edu.ru/lesson/4b930b47-c4e7-4dda-b801-8f1d0bff0830	1	
				Всего часов:	136

Геометрия

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Гражданское воспитание:

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;

Патриотическое воспитание:

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;

Духовно-нравственное воспитание:

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;

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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;

Трудовое воспитание:

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;

Экологическое воспитание:

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;

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 мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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 **11 класса** обучающийся научится:

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.

Содержание учебного предмета

10 класс

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

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.

Уроки контроля:

10 класс: 4 часа

11 класс: 6 часов

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

10 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Введение в стереометрию (23 часа)					
1	Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство.	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/	1	
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/eafa0a32-1bdb-4654-83dc-655e76d52c1f	1	
3	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/	1	
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	Формирование навыков самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/start/272668/	1	
5	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/start/272668/	1	
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/	1	
7	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/824b5b2a-11dc-473a-b3fa-b9213890e77d	1	
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/dc31c721-7396-4f0e-8fb3-1f3aa74c2d1d	1	
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/09827d5c-4113-46cc-9091-11f35228256e	1	
10	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/a30e7c57-ddb7-404f-8f2b-b0e1d9e7c1d5	1	

11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/	1	
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/d9b3328c-c979-4eb5-b5a1-947061908eb0	1	
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/	1	
14	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	Установка на осмысление опыта	https://lesson.edu.ru/lesson/eb2f786e-ff26-4bfc-bfb9-f6da8038efd2	1	
15	Метод следов для построения сечений	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/eb2f786e-ff26-4bfc-bfb9-f6da8038efd2	1	
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
17	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Проверочная работа по теме урока.	Осознание важности математического образования		1	
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
20	Практическая работа по теме: «Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах»	Установка на осмысление опыта			
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	Осознание важности математического образования		1	
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/start/203542/	1	

23	Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)					
24	Анализ контрольной работы. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/	1	
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/start/272668/		
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/01225dc3-3cf5-416c-b24d-72682bf6ce22		
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	Осознание важности математического образования		1	
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://yandex.ru/video/preview/10789215965736511328	1	
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проверочная работа по теме урока.	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки		1	
Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов)					
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/start/125651/	1	
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/33cdfabd-efb-4ddc-b83d-4881413cbe12	1	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/start/23573/	1	

33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и куба	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/7b7d60fc-12e4-4b49-96f8-88b500105965	1	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/	1	
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных третьей	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/33cdfabd-efb-4ddc-b83d-4881413cbe12	1	
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. Проверочная работа по теме урока.	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/7f69b1df-3a86-436e-baa1-a21e679ecbe2	1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 часов)					
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	Установка на активное участие в решении практических задач		1	
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5444/start/221486/	1	
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/	1	
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/f1adbfd7-b3c4-4dee-bd86-261739dbd433	1	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/1089a149-671f-4ccc-a742-cc73a3674661	1	
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	

46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	Осознание важности математического образования		1	
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/9914060c-1518-4715-ba25-67a468c3e063	1	
48	Практическая работа по теме: «Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую»	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/start/221519/	1	
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	Овладение языком математики	https://lesson.edu.ru/lesson/46e08a4e-4847-4be7-b5a7-bf41886e8610	1	
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/09071ad6-8d3c-4414-bd8a-f4b7650c7257	1	
51	Угол между скрещивающимися прямыми	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/3246a604-2d23-4324-b67b-feb7f61458ac	1	
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	Осознание важности математического образования		1	
53	Ортогональное проектирование	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/29ce4dff-23f3-4e09-b8ee-2af2210709cf	1	
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/0aa20bce-95f9-43e8-be86-74f36b2cc12a	1	
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	

60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки		1	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
62	Контрольная работа №2 по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Углы и расстояния (16 часов)					
63	Анализ контрольной работы. Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	Осознание важности математического образования		1	
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/start/21120/	1	
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/start/20810/	1	
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/start/20810/	1	
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://lesson.edu.ru/lesson/cfc41df1-7576-4252-86a6-64000b4eb537?backUrl=%2F02.3%2F10	1	
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Проверочная работа по теме урока	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки		1	
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	

73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	Осознание важности математического образования	https://yandex.ru/video/preview/13947213529830108526	1	
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	Осознание важности математического образования		1	
76	Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
78	Контрольная работа №3 по теме «Углы и расстояния»	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
Многогранники (7 часов)					
79	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/	1	
80	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/	1	
81	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи		1	
82	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/	1	
84	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	Осознание важности математического образования		1	
85	Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Векторы в пространстве (12 часов)					
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/	1	
87	Сумма векторов	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/9a20b1f4-2e8c-475b-bebf-5b7b4f6754aa	1	

88	Разность векторов	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/9a20b1f4-2e8c-475b-bebf-5b7b4f6754aa	1	
89	Правило параллелепипеда. Проверочная работа по теме урока	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/860a2a3f-4a42-4ff3-a1e8-1f3d962a3d6e	1	
90	Умножение вектора на число	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/3fc9c7fb-7b06-440d-b510-14b1d3624653	1	
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/	1	
92	Скалярное произведение	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/4123c3f0-10e4-4bee-b08a-323a3526de22	1	
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/496e61fc-b8a5-407e-ae24-f91d12d32c0a	1	
94	Простейшие задачи с векторами	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/start/132055/	1	
95	Простейшие задачи с векторами	Готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки	https://lesson.edu.ru/lesson/46decae0-534c-4b23-bfa8-3c6ecfdc5247	1	
96	Простейшие задачи с векторами	Осознание важности математического образования		1	
97	Практическая работа по теме «Простейшие задачи с векторами»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 часов)					
98	Обобщение и систематизация знаний по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/d59221dc-80a2-425b-a411-eccecacde76fe	1	
99	Обобщение и систематизация знаний по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/d59221dc-80a2-425b-a411-eccecacde76fe	1	
100	Обобщение и систематизация знаний по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»	Осознание важности математического образования	https://yandex.ru/video/preview/8525130461768615551	1	

101	Простейшие задачи с векторами	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/46decae0-534c-4b23-bfa8-3c6ecfdc5247	1	
102	Обобщение и систематизация знаний по теме «Многогранники»	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
				Всего часов:	102

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

11 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Аналитическая геометрия (15 часов)					
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/start/21892/	1	
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/start/149167/	1	
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность	https://lesson.edu.ru/lesson/4123c3f0-10e4-4bee-b08a-323a3526de22	1	
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	Сформированность навыка самоконтроля		1	
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	Сформированность навыка рефлексии		1	
7	Векторное произведение	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/	1	
8	Линейные неравенства, линейное программирование	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
9	Линейные неравенства, линейное программирование. Проверочная работа по теме урока	Осознание важности математического образования		1	
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	Сформированность навыка рефлексии		1	
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/	1	

13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	Осознание важности математического образования		1	
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
15	Контрольная работа №1 по теме «Аналитическая геометрия»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 часов)					
16	Анализ контрольной работы. Сечения многогранников: стандартные многогранники	Сформированность навыка рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/4cc48f0f-53a7-456f-af7f-7df24bdbe51d	1	
17	Сечения многогранников: метод следов	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/d9b3328c-c979-4eb5-b5a1-947061908eb0	1	
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	Осознание важности математического образования рефлексии		1	
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6129/start/131672/	1	
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/01d61361-df8b-4ab7-8c7e-1473fda56f57	1	
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/	1	
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/	1	
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	Осознание важности математического образования		1	
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия. Проверочная работа по теме урока	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	

26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2503/start/	1	
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/2e3dfa6a-ed9d-4e4c-beb8-13272ac4cd13	1	
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
30	Контрольная работа №2 по теме «Повторение: многогранники, сечения многогранников»	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/53155d80-9927-4528-8069-845e61973c15	1	
Объём многогранника (17 часов)					
31	Анализ контрольной работы. Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/	1	
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	Осознание важности математического образования		1	
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	Умение видеть математические закономерности	https://lesson.edu.ru/lesson/9146d68c-ba3f-4906-ba93-2bf74b4c5728	1	
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
35	Объём прямой призмы	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/	1	
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/	1	
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы Проверочная работа по теме урока	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/e048ed5c-cd62-4d69-955b-465a9ea224d8	1	
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	Осознание важности математического образования		1	

39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
40	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	Сформированность навыка рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/3f98eedd-821e-43cd-bdcd-2108dc1e3da6	1	
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/c38a768d-8281-4567-8ace-0d2c38f0fc1e	1	
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
44	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы	Осознание важности математического образования		1	
45	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом пирамиды	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/6136e6ef-dee1-485b-a334-147396d32062	1	
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://yandex.ru/video/preview/13947213529830108526	1	
47	Контрольная работа №3 по теме «Объём многогранника»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Тела вращения (24 часа)					
48	Анализ контрольной работы. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/	1	
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/876f7c15-e327-4d74-b638-9a0a7a730994	1	
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/	1	
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	Осознание важности математического образования		1	
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/	1	

53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса Проверочная работа по теме урока	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/a36b7ed5-e60e-4d3e-914c-15b6498b90c6		
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/4ac3c941-1160-4de7-b279-4e8e94e943ad	1	
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	Осознание важности математического образования		1	
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	Сформированность навыка рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/a36b7ed5-e60e-4d3e-914c-15b6498b90c6	1	
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	Сформированность навыка рефлексии		1	
59	Сфера и шар	Готовность к разнообразной совместной деятельности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/	1	
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/start/22875/	1	
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
63	Симметрия сферы и шара	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/0e14f5bd-0f79-4c0a-ae78-3a7a23a4c8ad	1	
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Проверочная работа по теме урока	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля		1	

68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/start/84087/	1	
69	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	Осознание важности математического образования		1	
70	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	Осознание важности математического образования		1	
71	Контрольная работа №4 по теме «Тела и поверхности вращения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 часов)					
72	Анализ контрольной работы. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	Формирование навыков рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/	1	
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/876f7c15-e327-4d74-b638-9a0a7a730994	1	
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/4ac3c941-1160-4de7-b279-4e8e94e943ad	1	
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
76	Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел»	Готовность и способность к математическому образованию		1	
77	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	Готовность и способность к математическому образованию	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/	1	
78	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/	1	
80	Контрольная работа №5 по теме «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	Формирование навыков самоконтроля		1	

Движения (5 часов)					
81	Анализ контрольной работы. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	Сформированность навыка рефлексии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/start/22283/	1	
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	Осознание важности математического образования	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/start/22283/	1	
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	Овладение простейшими навыками исследовательской деятельности		1	
84	Геометрические задачи на применение движения	Умение видеть математические закономерности		1	
85	Контрольная работа №6 по теме «Движения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Повторение, обобщение и систематизация знаний (17 часов)					
86	Анализ контрольной работы. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Осознание важности математического образования		1	
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность		1	
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/start/21892/	1	
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	Осознание важности математического образования		1	
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	Умение видеть математические закономерности	https://lesson.edu.ru/lesson/94274688-daf3-4822-9b45-2fc442bc1936	1	
91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://lesson.edu.ru/lesson/423037e0-3415-473e-93d9-fb71f50d821e	1	
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	Формирование навыков самоконтроля		1	

93	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	Уменьшение внешнего контроля и увеличение самоконтроля	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/start/22875/	1	
94	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Формирование навыков самоконтроля	https://lesson.edu.ru/lesson/9df54859-5098-4567-b01c-b733daab872c	1	
95	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Сформированность навыка рефлексии		1	
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Ценностное отношение к достижениям российских математиков		1	
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Приобретение в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других	https://lesson.edu.ru/lesson/9df54859-5098-4567-b01c-b733daab872c	1	
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Готовность к разнообразной совместной деятельности		1	
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	Повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность		1	
100	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Объёмы и площади многогранников»	Стремление к взаимопониманию и взаимопомощи	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/	1	
101	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Объёмы и площади многогранников»	Умение видеть математические закономерности		1	
102	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Объёмы и площади многогранников»	Сформированность навыка рефлексии		1	
				Всего часов:	102

Вероятность и статистика

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Гражданское воспитание:

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;

Патриотическое воспитание:

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;

Духовно-нравственное воспитание:

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;

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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;

Трудовое воспитание:

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;

Экологическое воспитание:

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;

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 мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Предметные результаты

К концу **10 класса** обучающийся научится:

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 равновероятными 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.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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.

Содержание учебного предмета

10 класс

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 равновероятными 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.

11 класс

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.

Уроки контроля:

10 класс: 3 часа

11 класс: 2 часа

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

10 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Элементы теории графов (3 часа)					
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	Овладение языком математики	https://yandex.ru/video/preview/12840418829163394655	1	
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	Готовность и способность к математическому образованию	https://vk.com/video-214750463_456239060	1	
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	Установка на осмысление опыта		1	
Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (3 часа)					
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	Готовность и способность к математическому образованию		1	
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)	https://yandex.ru/video/preview/5345777444550534258?lr=20110	1	
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. Проверочная работа по теме урока	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (5 часов)					
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	Овладение языком математики	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/start/131703/	1	
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/	1	
9	Формула полной вероятности	Ответственное отношение к своему здоровью (сбалансированный режим занятий)	https://yandex.ru/video/preview/10074117005756952868?lr=20110	1	
10	Формула Байеса. Независимые события	Готовность и способность к математическому образованию	https://yandex.ru/video/preview/10074117005756952868?lr=20110	1	

11	Контрольная работа №1 по теме «Условная вероятность. Независимые события»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Элементы комбинаторики (4 часа)					
12	Анализ контрольной работы. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	Овладение языком математики	https://lesson.edu.ru/lesson/54cbc872-5c5d-4317-b2bb-a60d2bdd200e	1	
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	Готовность и способность к математическому образованию		1	
14	Формула бинома Ньютона	Ценностное отношение к достижениям российских математиков		1	
15	Контрольная работа №2 по теме «Графы, вероятности, множества, комбинаторика»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности (5 часов)					
16	Анализ контрольной работы. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
18	Серия независимых испытаний Бернулли	Интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой		1	
19	Случайный выбор из конечной совокупности	Овладение языком математики		1	
20	Практическая работа по теме «Испытания Бернулли» с использованием электронных таблиц	Формирование навыков самоконтроля			
Случайные величины и распределения (14 часов)					
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	Овладение языком математики	https://lesson.edu.ru/lesson/a0d5845a-dd56-4dc8-a811-bd260e92ff56	1	
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	Интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой		1	
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/da41f529-6daa-4380-ac20-b2f3f23aa341	1	

24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	Интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой		1	
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	Овладение языком математики	https://lesson.edu.ru/lesson/1c086bee-ae79-4e69-9848-ceac7acb739a	1	
27	Дисперсия и стандартное отклонение	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности	https://yandex.ru/video/preview/12942451317210787607?lr=20110	1	
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	Интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой	https://lesson.edu.ru/lesson/752eef82-e250-4750-b3ca-b8d0477b1dac	1	
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
30	Дисперсия биномиального распределения.	Формирование навыков самоконтроля		1	
31	Практическая работа по теме «Случайные величины и распределения» с использованием электронных таблиц	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности	https://lesson.edu.ru/lesson/da41f529-6daa-4380-ac20-b2f3f23aa341	1	
32	Обобщение и систематизация знаний	Эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей		1	
33	Контрольная работа №3 по теме «Случайные величины и распределения»	Формирование навыков самоконтроля		1	
34	Анализ контрольной работы	Эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей		1	
				Всего часов:	34

**Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания,
с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.**

11 класс

№	Тема урока	Воспитательный потенциал	ЭОР	Количество часов	Дата
Закон больших чисел (5 часов)					
1	Неравенство Чебышева.	Готовность и способность к математическому образованию	https://yandex.ru/video/preview/8879515080475757084	1	
2	Теорема Чебышева.	Готовность и способность к математическому образованию	https://yandex.ru/video/preview/8879515080475757084	1	
3	Теорема Бернулли. Закон больших чисел	Эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей	https://dzen.ru/video/watch/6229b6ac36a85b78226ce448?f=d2d	1	
4	Выборочный метод исследований	Овладение языком математики		1	
5	Практическая работа по теме «Закон больших чисел» с использованием электронных таблиц	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
Элементы математической статистики (6 часов)					
6	Генеральная совокупность и случайная выборка	Сформированность навыка рефлексии	https://yandex.ru/video/preview/479865498664274735	1	
7	Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности		1	
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	Осознание важности математического образования		1	
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	Овладение языком математики		1	
11	Контрольная работа №1 по теме «Элементы математической статистики»	Формирование навыков самоконтроля		1	

Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 часа)					
12	Анализ контрольной работы. Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности		1	
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	Овладение языком математики	https://lesson.edu.ru/lesson/c0b35533-213a-4025-9ee0-867794dc95aa	1	
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	Готовность и способность к математическому образованию	https://lesson.edu.ru/lesson/b8faacb0-e716-4794-b122-42c0aacdac25	1	
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	Формирование навыков рефлексии	https://lesson.edu.ru/lesson/b8faacb0-e716-4794-b122-42c0aacdac25	1	
Распределение Пуассона (2 часа)					
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	Осознание важности математического образования	https://yandex.ru/video/preview/3894607371561937373	1	
17	Практическая работа по теме «Распределение Пуассона» с использованием электронных таблиц	Готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности		1	
Связь между случайными величинами (6 часов)					
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	Готовность и способность к математическому образованию		1	
19	Совместные наблюдения двух величин	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
20	Выборочный коэффициент корреляции	Формирование навыков рефлексии		1	
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности		1	
22	Линейная регрессия	Овладение языком математики		1	
23	Контрольная работа №2 по теме «Связь между случайными величинами»	Формирование навыков самоконтроля		1	
Обобщение и систематизация знаний (11 часов)					
24	Анализ контрольной работы. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	Осознание важности математического образования	https://lesson.edu.ru/lesson/2a762d14-c9e0-493b-b832-1d66fa9e4603	1	

25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности		1	
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)	https://lesson.edu.ru/lesson/0f9ea819-0f2c-4622-8ddc-b7c8a1f665a3	1	
28	Случайные величины и распределения	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности	https://lesson.edu.ru/lesson/712758ee-dafe-416c-8ac3-4b4b6c2c6afe	1	
29	Математическое ожидание случайной величины	Готовность и способность к математическому образованию		1	
30	Математическое ожидание случайной величины	Готовность и способность к математическому образованию		1	
31	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	Формирование навыков самоконтроля		1	
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	Формирование навыков рефлексии		1	
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	Представление о математических основах гражданского общества (выбор)		1	
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности		1	
				Всего часов:	34