Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Рудногорская средняя общеобразовательная школа»

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «Рудногорская СОШ»
Барискина О.Е.
Приказ № 257 от 31.08.2023 года

Муниципальное общеобразовательное учреждение "Рудногорская средняя общеобразовательная школа"

Муниципальное общеобразовательное учреждение "Рудногорская средняя общеобразовательная школа" cn=Муниципальное общеобразовательное учреждение "Рудногорская средняя общеобразовательная школа", o=ИНН 3834006982 КПП 383401001 ОГРН 1023802658252 665689 Иркутская область Нижнеилимский район п. Рудногорск ул, Школьная д.1, ou=директор Барискина Ольга Евгеньевна, email=rudnogorsk69@mail.ru, c=RU
2023.08.31 12:29:53 +09'00'
2021.007.20099

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета

«Математика»

предметная область: «Математика и информатика»

уровень: среднее общее образование

10-11 классы

Составлена в соответствии федеральной рабочей программой учебного предмета с использованием конструктора рабочих программ портала «Единое содержание общего образования»

п. Рудногорск 2023

Рабочая программа учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования составлена на основе федеральной рабочей программы по математике (углубленный уровень), с учетом требований к результатам освоения основной образовательной программысреднего общего образованияс учетом программ, включенных в ее структуру, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также на основе характеристики планируемых результатов духовно-нравственного развития, воспитания и социализацииобучающихся, представленной в федеральной программе воспитания и подлежит непосредственному применению при реализации обязательной части образовательной программы среднего общего образования.

В 10-11 классах учебный предмет «Математика» изучается в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика».

Общее число часов, отведённых на изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» составляет272 часа (четыре часа в неделю в каждом классе: 10 класс -136 часов, 11 класс -136 часов).

Общее число часов, отведённых на изучение учебного курса «Геометрия»составляет204 часа(три часа в неделю в каждом классе: 10 класс - 102 часа, 11 класс - 102 часа).

Общее число часов, отведённых на изучение учебного курса «Вероятность и статистика»составляет 68 часов (один час в неделю в каждом классе: 10 класс – 34 часа, 11 класс – 34 часа).

Планируемые результаты учебного предмета

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

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

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

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

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

Экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды,

осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

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

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»

10 класс

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

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.

Учебный курс «Геометрия. Углубленный уровень»

10 класс

– 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.

11 класс

– 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.

Учебный курс «Вероятность и статистика»

10 класс

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

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

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

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

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

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

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

11 класс

– 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

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»

10 класс

Числа и вычисления

– Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

– Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
– Арифметический корень натуральной степени и его свойства.
– Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.
– Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.
– Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

– Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.
– Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.
– Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.
– Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.
– Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.
– Преобразование выражений, содержащих логарифмы.
– Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.
– Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.
– Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.
– Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

– Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.
– Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.
– Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.
– Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
– Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.
– Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
– Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

– Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.
– Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и

экспоненциальный рост. Число е. 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.

10 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.

Учебный курс «Геометрия. Углубленный уровень»

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.

Учебный курс «Вероятность и статистика»

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 равновозможными элементарными событиями.

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

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

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

– Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

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

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.

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

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»
10 класс
Всего 136 часов, в неделю - 4 часа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 часа				
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1		Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1		
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		

7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
8	Входная контрольная работа	1		
9	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа Арифметические операции с действительными числами	1		
10	Модуль действительного числа и его свойства	1		
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1		
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		
17	Решение систем линейных уравнений	1		
18	Решение систем линейных уравнений	1		
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		
20	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1		
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Подготовка к	1		

	контрольной работе			
24	Контрольная работа: «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»	1		
Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12 часов)				
25	Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1		Формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; Формировать функциональную грамотность; формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира. Формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1		
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1		
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1		
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1		
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Подготовка к контрольной работе	1		
36	Контрольная работа: «Степенная функция. Её свойства и график»	1		
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15 часов)				
37	Анализ контрольной работы. Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1		Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений.
38	Арифметический корень натуральной степени и его	1		

	свойства			Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Подготовка к контрольной работе	1		
51	Контрольная работа: «Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения»	1		
Показательная функция. Показательные уравнения (10 часов)				
52	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства	1		Формировать важнейшие математические модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		
55	Показательная функция, её	1		

	свойства и график			уделять особое внимание воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; формировать умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе; формировать умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; формировать умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; привлечение внимания к использованию функциональных представлений и свойств
56	Использование графика функции для решения уравнений	1		
57	Использование графика функции для решения уравнений	1		
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Подготовка к контрольной работе	1		
61	Контрольная работа: «Показательная функция. Показательные уравнения»	1		

				функций для решения задач из различных разделов курса математики, физики, химии и др.; формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 часов)				
62	Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Свойства логарифма	1		Формировать важнейшие математические модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; уделять особое внимание воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; формировать умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1		
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1		
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
72	Использование графика функции для решения уравнений	1		
73	Использование графика функции для решения уравнений	1		
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		

76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе; формировать умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; формировать умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; привлечение внимания к использованию функциональных представлений и свойств функций для решения задач из различных разделов курса математики, физики, химии и др.; формировать ответственное отношение к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений. Подготовка к контрольной работе	1		
79	Контрольная работа: «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	1		
Тригонометрические выражения и уравнения (22 часа)				
80	Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения

81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения.
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
86	Основные тригонометрические формулы	1		
87	Основные тригонометрические формулы	1		
88	Основные тригонометрические формулы	1		
89	Основные тригонометрические формулы	1		
90	Преобразование тригонометрических выражений	1		
91	Преобразование тригонометрических выражений	1		
92	Преобразование тригонометрических выражений	1		
93	Преобразование тригонометрических выражений	1		
94	Решение тригонометрических уравнений	1		
95	Решение тригонометрических уравнений	1		
96	Решение тригонометрических уравнений	1		
97	Решение тригонометрических уравнений	1		
98	Решение тригонометрических уравнений	1		
99	Решение тригонометрических уравнений	1		
100	Решение тригонометрических уравнений. Подготовка к контрольной работе	1		
101	Контрольная работа: «Тригонометрические	1		

	выражения и тригонометрические уравнения»			
Последовательности и прогрессии (10 часов)				
102	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1		Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1		
104	Арифметическая прогрессия	1		
105	Геометрическая прогрессия	1		
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1		
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1		
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Подготовка к контрольной работе	1		
111	Контрольная работа: «Последовательности и прогрессии»	1		
Непрерывные функции. Производная (20 часов)				
112	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции и их свойства	1		Формировать способность строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин; расширение кругозора учащихся через решение математических задач; формировать способность применять математические методы к исследованию процессов в природе и обществе.
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1		
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		
116	Метод интервалов для решения неравенств	1		
117	Метод интервалов для решения неравенств	1		
118	Метод интервалов для решения неравенств	1		
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		

120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		
121	Первая и вторая производные функции	1		
122	Определение, геометрический смысл производной	1		
123	Определение, физический смысл производной	1		
124	Уравнение касательной к графику функции	1		
125	Уравнение касательной к графику функции	1		
126	Производные элементарных функций	1		
127	Производные элементарных функций	1		
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Подготовка к контрольной работе	1		
131	Контрольная работа: «Производная»	1		
Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 часов)				
132	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения»	1		Формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; формировать умение видеть математическую задачу в
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1		
134	Промежуточная аттестация	1		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		

				контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке

11 класс
Всего 136 часа, в неделю - 4 часа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Исследование функций с помощью производной (22 часа)				
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; Формировать функциональную грамотность; формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира.
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Подготовка к контрольной работе	1		
7	Входная контрольная работа	1		
8	Анализ контрольной работы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на	1		

	отрезке			
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		
17	Композиция функций	1		
18	Композиция функций	1		
19	Композиция функций	1		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости. Подготовка к контрольной работе	1		
22	Контрольная работа: «Исследование функций с помощью производной»	1		
Первообразная и интеграл (12 часов)				
23	Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных	1		Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		
27	Вычисление определённого интеграла по формуле	1		

	Ньютона-Лейбница			(индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности; формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники; формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни.
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. Подготовка к контрольной работе	1		
34	Контрольная работа: «Первообразная и интеграл»	1		
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 часов)				
35	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Формировать интерес к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
38	Тригонометрические функции, их свойства и	1		

	графики			Формировать функциональную грамотность; формировать понимание функции как важнейшей математической модели для описания процессов и явлений окружающего мира. Формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		
44	Решение тригонометрических неравенств	1		
45	Решение тригонометрических неравенств	1		
46	Решение тригонометрических неравенств	1		
47	Решение тригонометрических неравенств. Подготовка к контрольной работе	1		
48	Контрольная работа: «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»	1		
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 часа)				
49	Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств	1		Формировать понимание уравнения, неравенства как важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или
50	Основные методы решения показательных неравенств	1		
51	Основные методы решения показательных неравенств	1		
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
55	Основные методы решения	1		

	логарифмических неравенств			системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		
63	Графические методы решения показательных уравнений	1		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1		
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств. Подготовка к контрольной работе	1		
72	Контрольная работа: «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»	1		
Комплексные числа (10 часов)				
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		

75	Арифметические операции с комплексными числами	1		в ситуациях повседневной жизни; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
76	Арифметические операции с комплексными числами	1		
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач. Подготовка к контрольной работе	1		
82	Контрольная работа: «Комплексные числа»	1		
Натуральные и целые числа (10 часов)				
83	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа	1		Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры. Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
84	Натуральные и целые числа	1		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах. Подготовка к контрольной работе	1		
92	Контрольная работа: «Теория целых чисел»	1		
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 часов)				
93	Анализ контрольной работы.	1		Формировать понимание

	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия			уравнениякак важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций; воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов. Подготовка к контрольной работе	1		
104	Контрольная работа: «Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений»	1		
Задачи с параметрами (16 часов)				
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	1		.Формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения
106	Рациональные неравенства с	1		

	параметрами			разнообразных реальных ситуаций; воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.
107	Рациональные системы с параметрами	1		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		
109	Иррациональные системы с параметрами	1		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		
111	Показательные системы с параметрами	1		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		
113	Логарифмические системы с параметрами	1		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами. Подготовка к контрольной работе	1		
120	Контрольная работа: «Задачи с параметрами»	1		
Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 часов)				
121	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения»	1		Формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения»	1		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения. Системы уравнений»	1		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»	1		

125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»	1		вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке;
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»	1		
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Производная и её применение»	1		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и его применение»	1		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Функции»	1		
134	Промежуточная аттестация	1		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		

Учебный курс «Геометрия Углубленный уровень»

10 класс

Всего 102 часа, в неделю - 3 часа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Введение в стереометрию (23 часа)				
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1		Формировать абстрактное мышление; - развивать у обучающихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур в пространстве; - формировать эстетическое
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости,	1		

	параллельных прямых (отрезков), середины отрезка			отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества.
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Подготовка к контрольной работе	1		
7	Входная контрольная работа	1		
8	Анализ контрольной работы. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1		
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1		
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		

13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		
14	Метод следов для построения сечений	1		
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии. Подготовка к контрольной работе	1		
23	Контрольная работа «Аксиомы стереометрии. Сечения»	1		
Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)				
24	Анализ контрольной работы.	1		Формировать

	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве			мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремлённость при выполнении заданий; формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
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	1		
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1		
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1		
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	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	1		Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремлённость при выполнении заданий; формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1		
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1		
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1		

34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1		
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1		
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1		
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1		
Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (25 часов)				
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1		Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; воспитывать трудолюбие, упорство, аккуратность и целеустремлённость при выполнении заданий; формировать критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта.
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1		
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1		
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1		
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1		
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра	1		

	из точки на прямую			
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1		
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1		
53	Ортогональное проектирование	1		
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1		
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1		
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1		
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний. Подготовка к контрольной работе	1		
62	Контрольная работа «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»	1		
Углы и расстояния (16 часов)				
63	Анализ контрольной работы. Повторение: угол между	1		Формирование важнейшей математической модели для

	прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов			описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; формирование особого внимания воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости; формирование умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе; формирование умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1		
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1		
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1		
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1		
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1		
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1		
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1		
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1		
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1		
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1		
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1		
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных	1		

	углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла			учитывать условия и средства их достижения; формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; формирование пространственных отношений между объектами; формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле. Подготовка к контрольной работе	1		
78	Контрольная работа «Углы и расстояния»	1		
Многогранники (7 часов)				
79	Анализ контрольной работы. Систематизация знаний «Многогранник и его элементы»	1		Развивать пространственное мышление, как процесс создания, оперирования образами и ориентации в реальном и воображаемом пространстве при решении различного типа задач, лабораторных работ; формировать ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; воспитание творческого
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1		
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1		
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1		
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1		
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники. Подготовка к контрольной работе	1		
85	Контрольная работа «Многогранники»	1		

				стиля мышления, включающего в себя сообразительность, наблюдательность, хорошую память, острый глазомер, фантазию, внимательность.
Векторы в пространстве (12 часов)				
86	Анализ контрольной работы. Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1		Формирование важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; формирование особого внимания воспитанию чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости; формирование умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами,
87	Сумма векторов	1		
88	Разность векторов	1		
89	Правило параллелепипеда	1		
90	Умножение вектора на число	1		
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1		
92	Скалярное произведение	1		
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1		
94	Простейшие задачи с векторами	1		
95	Простейшие задачи с векторами	1		
96	Простейшие задачи с векторами	1		
97	Простейшие задачи с векторами	1		

				построению жизненных планов во временной перспективе; формирование умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; формирование пространственных отношений между объектами; формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.
Повторение, обобщение и систематизация знаний (5 часов)				
98	Обобщение и систематизация знаний	1		Формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в
99	Обобщение и систематизация знаний	1		
100	Промежуточная аттестация	1		
101	Обобщение и систематизация знаний	1		
102	Обобщение и систематизация знаний	1		

				окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке; формирование пространственных отношений между объектами; воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию.

11 класс
Всего 102 часа, в неделю - 3 часа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Аналитическая геометрия (15 часов)				
1	Повторение темы «Координаты вектора на плоскости и в пространстве»	1		Формирование важнейшей математической модели для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций с помощью уравнения, самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; формирование особого внимания воспитанию
2	Повторение темы «Скалярное произведение векторов»	1		
3	Повторение темы «Вычисление угла между векторами в пространстве»	1		
4	Повторение темы «Уравнение прямой, проходящей через две	1		

	точки»			чувств этических норм, находчивость и активность при решении математических задач; формирование интереса к учению, к процессу познания, понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения), выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; формирование умения оперировать понятиями геометрического места точек в пространстве, уравнения фигуры в координатном пространстве; выводить и использовать уравнение плоскости; формирование умения создавать важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами, построению жизненных планов во временной перспективе; формирование умения выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов, при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; формирование умения понимать и использовать математические средства наглядности: чертежи, графики, таблицы, диаграмма, применять
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1		
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Подготовка к контрольной работе	1		
7	Входная контрольная работа	1		
8	Анализ контрольной работы. Векторное произведение Линейные неравенства, линейное программирование	1		
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1		
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1		
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1		
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1		
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1		
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде. Подготовка к контрольной работе	1		
15	Контрольная работа «Аналитическая геометрия»	1		

				полученные знания как на уроках, так и во внеурочной деятельности; формирование пространственных отношений между объектами; формирование ответственного отношения к обучению, готовность к саморазвитию, самообразованию; осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации.
Повторение, обобщение и систематизация знаний (15 часов)				
16	Анализ контрольной работы. Сечения многогранников: стандартные многогранники	1		Формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в
17	Сечения многогранников: метод следов	1		
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1		
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1		
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1		
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1		
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1		
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1		
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1		
25	Повторение: площади	1		

	многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия			процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке; формирование пространственных отношений между объектами; воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию.
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		
27	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1		
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия. Подготовка к контрольной работе	1		
30	Контрольная работа «Повторение: многогранники, сечения многогранников»	1		
Объём многогранника (17 часов)				
31	Анализ контрольной работы. Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда	1		Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; формирование умения соотносить полученный результат с поставленной целью; формирование интереса к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формирование умения формулировать собственное мнение; формирование пространственных отношений между объектами;
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1		
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1		
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1		
35	Объём прямой призмы	1		
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1		
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1		
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1		
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1		

40	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1		развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности; воспитание сознательного отношения к процессу познания мира; развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы, воспитывать российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к Отечеству
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1		
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1		
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1		
44	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы	1		
45	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом пирамиды	1		
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости. Подготовка к контрольной работе	1		
47	Контрольная работа «Объём многогранника»	1		
Тела вращения (24 часа)				
48	Анализ контрольной работы. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1		Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики; формировать умения определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; формировать ответственное отношение к обучению, готовности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; формировать умение использовать приобретённые знания в практической деятельности; формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1		
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1		
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1		
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1		
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1		
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1		
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1		
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений	1		

	цилиндра, конуса			знания и умения; формировать представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники; формирование пространственных отношений между объектами; формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории развивать интерес к изучению темы, мотивировать желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации, в других дисциплинах, в окружающей жизни
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		
59	Сфера и шар	1		
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1		
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1		
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1		
63	Симметрия сферы и шара	1		
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1		
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия	1		
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1		
69	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1		
70	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения». Подготовка к контрольной работе	1		
71	Контрольная работа «Тела и поверхности вращения»	1		
Площади поверхности и объёмы круглых тел (9 часов)				
72	Анализ контрольной работы. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1		Формирование умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; формирование умения
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1		
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1		
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением	1		

	объёмов цилиндра, конуса			соотносить полученный результат с поставленной целью; формирование интереса к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения; формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формирование умения формулировать собственное мнение; формирование пространственных отношений между объектами; развитие мотивов и интересов своей познавательной деятельности; воспитание сознательного отношения к процессу познания мира; развивать навыки самостоятельной работы, анализа своей работы, воспитывать российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к Отечеству
76	Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел»	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	1		
78	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1		
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей. Подготовка к контрольной работе	1		
80	Контрольная работа «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1		
Движения (5 часов)				
81	Анализ контрольной работы. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1		Формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1		
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1		
84	Геометрические задачи на применение движения	1		
85	Геометрические задачи на применение движения	1		

				случайных величин; формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке; формирование пространственных отношений между объектами; воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию.
Повторение, обобщение и систематизация знаний (17 часов)				
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1		Формирование умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни; оперировать понятиями случайной величины, распределения вероятностей случайной величины; использовать соответствующий математический аппарат для анализа и оценки случайных величин; формирование умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни;
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1		
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1		

91	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1		формирование умения осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач, воспитывать культуру поведения на уроке; формирование пространственных отношений между объектами; воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, уважение к Отечеству, развивать готовность к самообразованию.
92	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1		
93	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объёмы круглых тел»	1		
94	Промежуточная аттестация	1		
95	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
98	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
99	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
100	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
101	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		
102	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных	1		

	инженерных и компьютерных технологий			

Учебный курс «Вероятность и статистика»
10 класс
Всего 34 часа, в неделю - 1 час

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Элементы теории графов (3 часа)				
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1		Воспитание трудолюбия, сознательного, творческого отношения к образованию, труду и жизни, сознательному выбору профессии. Воспитание ответственного и избирательного отношения к информации.
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1		
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1		
Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (3 часа)				
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1		Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира; формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1		
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	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	1		Формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы; воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Формировать способность
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1		
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1		
10	Формула полной вероятности	1		
11	Формула Байеса. Независимые события	1		

				осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; формировать умение формулировать собственное мнение; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение представлять результат своей деятельности; формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Элементы комбинаторики (4 часа)				
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1		Оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира;
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1		
14	Формула бинома Ньютона. Подготовка к контрольной работе	1		

15	Контрольная работа «Графы, вероятности, множества, комбинаторика»	1		формировать качества личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения
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	1		Формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы; воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; формировать умение формулировать собственное мнение; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение представлять результат своей деятельности; формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; формировать целостное мировоззрение,
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1		
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1		
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		

				соответствующее современному уровню развития науки; формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Случайные величины и распределения (14 часов)				
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1		Формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы; воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; формировать умение формулировать собственное мнение; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение представлять результат своей деятельности; формировать умение
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1		
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1		
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1		
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1		
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1		
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1		
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1		
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием	1		

	электронных таблиц			контролировать процесс своей математической деятельности; формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
32	Обобщение и систематизация знаний	1		
33	Промежуточная аттестация	1		
34	Обобщение и систематизация знаний	1		

11 класс
Всего 34 часа, в неделю - 1 час

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	ЭОР	Воспитательный потенциал урока
Закон больших чисел (5 часов)				
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1		Формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы; воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; формировать умение
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1		
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1		
4	Выборочный метод исследований	1		
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц			

				осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; формировать умение формулировать собственное мнение; формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение представлять результат своей деятельности; формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Элементы математической статистики (6 часов)				
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1		Формировать представления о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно – исторической среды обучения; воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгости и стройности в умозаключениях;
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии	1		

	генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик			воспитывать уважение к достижениям и открытиям великих ученых математиков; овладевать теоретико-множественным языком и языком логики для описания реальных процессов и явлений. Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; Оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры.
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1		
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1		
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1		
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 часа)				
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1		Формировать представления о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно – исторической среды обучения; воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгости и стройности в умозаключениях; воспитывать уважение к достижениям и открытиям великих ученых математиков; овладевать теоретико-множественным языком и языком логики для описания реальных процессов и явлений. Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1		
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1		
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1		

				в ситуациях повседневной жизни; Оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры.
Распределение Пуассона (2 часа0				
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1		Формировать умение измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы; воспитывать такие личностные черты характера, как настойчивость и целеустремленность; формировать умение воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. Формировать способность осознанного выбора и построения дальнейшей индивидуальной траектории; формировать умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; формировать умение формулировать собственное мнение;
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
Связь между случайными величинами (6 часов)				
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1		формировать умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в окружающей жизни; формировать умение представлять результат своей деятельности; формировать умение контролировать процесс своей математической деятельности; формировать умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; формировать целостное мировоззрение,
19	Совместные наблюдения двух величин	1		
20	Выборочный коэффициент корреляции	1		
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1		
22	Линейная регрессия	1		
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		

				соответствующее современному уровню развития науки; формировать умения определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать.развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач; формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.
Обобщение и систематизация знаний (11 часов)				
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1		Формировать представления о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно – исторической среды обучения; воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгости и стройности в умозаключениях; воспитывать уважение к достижениям и открытиям великих ученых математиков; овладевать теоретико-множественным языком и языком логики для описания реальных процессов и явлений. Формировать культуру вычислений; использовать числовые множества для описания реальных процессов и явлений. Формировать умения проводить логические доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни; Оценивать вклад отечественных ученых в развитие алгебры.
25	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1		
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1		
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1		
28	Случайные величины и распределения	1		
29	Математическое ожидание случайной величины	1		
30	Математическое ожидание случайной величины	1		
31	Промежуточная аттестация	1		
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1		
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1		
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1		