

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодежной политики

Краснодарского края

Администрация муниципального образования Белоглинский район

МБОУ СОШ №31

РАССМОТРЕНО

педагогическим
советом МБОУ СОШ

№ 31

Протокол № 1 от «31»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР

Андреева С. М.

Приказ № 158 от «31»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор МБОУ СОШ
№ 31



Панова О. А.
Приказ № 158 от «31»
августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по математике на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде

таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Приоритетными целями обучения математике в 10-11 классах на базовом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10-11 классах являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в ФГОС СОО требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач, умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Общее число часов, отводимых на изучение математики – 340 часов: в 10 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 11 классе – 170 часов (5 часов в неделю). Из них на изучение курса алгебры и начал математического анализа

на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов. На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа. На изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Алгебра и начала математического анализа

10 класс

Числа и вычисления

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

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

Геометрия

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. Параллельность прямых и

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

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

Многогранники

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

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

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

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

11 класс

Тела вращения

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Вероятность и статистика

10 класс

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

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

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

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

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

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

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

11 класс

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Алгебра и начала математического анализа

10 класс

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

Геометрия

10 класс

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

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

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

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

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

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

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

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

11 класс

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

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

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

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

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

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

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

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

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

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

Оперировать понятием вектор в пространстве.

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

Применять правило параллелепипеда.

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

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

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

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

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

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

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

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

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

Вероятность и статистика

10 класс

Читать и строить таблицы и диаграммы.

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

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

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

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

11 класс

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

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

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Алгебра и начала математического анализа

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
5	Последовательности и прогрессии	5			https://resh.edu.ru https://fipi.ru

					https://www.yaclass.ru http://mathnet.spb.ru
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Производная. Применение производной	24	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
5	Интеграл и его применения	9			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
6	Системы уравнений	12	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru

7	Натуральные и целые числа	6			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

Геометрия

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
5	Многогранники	11	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
6	Объёмы многогранников	9	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru

7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	12			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Объёмы тел	5	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Векторы и координаты в пространстве	10	1		https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

Вероятность и статистика

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами	3		1	https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
5	Элементы комбинаторики	4			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
6	Серии последовательных испытаний	3		1	https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru

7	Случайные величины и распределения	6			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
8	Обобщение и систематизация знаний	5	2		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Математическое ожидание случайной величины	4			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
3	Закон больших чисел	3		1	https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
5	Нормальное распределения	2		1	https://resh.edu.ru https://fipi.ru https://www.yaklass.ru http://mathnet.spb.ru
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2		https://fipi.ru
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1			02.09	
2	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1			04.09	
3	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			06.09	
4	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1			07.09	
5	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1			07.09	
6	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			09.09	
7	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			11.09	

8	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			12.09	
9	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость	1			13.09	
10	Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах	1			14.09	
11	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			16.09	
12	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			18.09	
13	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			19.09	
14	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1			20.09	
15	Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников	1			21.09	
16	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1			23.09	
17	Арифметические операции с	1			25.09	

	действительными числами					
18	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			26.09	
19	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			27.09	
20	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			28.09	
21	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1			30.09	
22	Тождества и тождественные преобразования	1			02.10	
23	Уравнение, корень уравнения	1			03.10	
24	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			04.10	
25	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них	1			05.10	
26	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1			07.10	
27	Неравенство, решение неравенства	1			09.10	
28	Метод интервалов	1			10.10	

29	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые	1			11.10	
30	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых	1			12.10	
31	Вероятность случайного события. Практическая работа	1			14.10	
32	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			16.10	
33	Контрольная работа № 1 по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		17.10	
34	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямой и плоскости	1			18.10	
35	Углы с сонаправленными сторонами	1			19.10	
36	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1			21.10	
37	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			23.10	
38	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1			24.10	
39	Угол между прямыми в пространстве	1			25.10	

40	Угол между прямыми в пространстве	1			26.10	
41	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1			28.10	
42	Чётные и нечётные функции	1			07.11	
43	Параллельность плоскостей: параллельные плоскости	1			08.11	
44	Свойства параллельных плоскостей	1			09.11	
45	Формула сложения вероятностей	1			11.11	
46	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1			13.11	
47	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			14.11	
48	Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед	1			15.11	
49	Построение сечений	1			16.11	
50	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			18.11	
51	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			20.11	
52	Арифметический корень натуральной степени	1			21.11	
53	Построение сечений	1			22.11	
54	Контрольная работа № 2 по теме «Прямые	1			23.11	

	и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей»					
55	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			25.11	
56	Арифметический корень натуральной степени	1			27.11	
57	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			28.11	
58	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве	1			29.11	
59	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1			30.11	
60	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1			02.12	
61	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			04.12	
62	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			05.12	
63	Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости	1			06.12	
64	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			07.12	
65	Формула полной вероятности	1			09.12	
66	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			11.12	
67	Действия с арифметическими корнями n -	1			12.12	

	ой степени					
68	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			13.12	
69	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1			14.12	
70	Формула полной вероятности	1			16.12	
71	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			18.12	
72	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			19.12	
73	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1			20.12	
74	Теорема о прямой перпендикулярной плоскости	1			21.12	
75	Формула полной вероятности. Независимые события	1			23.12	
76	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1			25.12	
77	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			26.12	
78	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			27.12	
79	Контрольная работа № 3 по теме «Вероятность и статистика»	1			28.12	
80	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			30.12	

81	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			09.01	
82	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			10.01	
83	Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1			11.01	
84	Комбинаторное правило умножения	1			13.01	
85	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			15.01	
86	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			16.01	
87	Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью	1			17.01	
88	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1			18.01	
89	Перестановки и факториал	1			20.01	
90	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			22.01	
91	Свойства и график корня n -ой степени	1			23.01	
92	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла	1			24.01	
93	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1			25.01	
94	Число сочетаний	1			27.01	
95	Свойства и график корня n -ой степени	1			29.01	

96	Контрольная работа № 4 по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1		30.01	
97	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1			31.01	
98	Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей	1			01.02	
99	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1			03.02	
100	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			05.02	
101	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			06.02	
102	Теорема о трёх перпендикулярах	1			07.02	
103	Теорема о трёх перпендикулярах	1			08.02	
104	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1			10.02	
105	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			12.02	
106	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			13.02	
107	Теорема о трёх перпендикулярах	1			14.02	
108	Контрольная работа № 5 по темам «Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве» и «Углы	1			15.02	

	между прямыми и плоскостями»					
109	Серия независимых испытаний Бернулли	1			17.02	
110	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			19.02	
111	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			20.02	
112	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника	1			21.02	
113	Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призма; боковая и полная поверхность призмы	1			22.02	
114	Основные тригонометрические формулы	1			26.02	
115	Основные тригонометрические формулы	1			27.02	
116	Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1			28.02	
117	Пирамида: n-угольная призма; грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида	1			29.02	
118	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			02.03	
119	Основные тригонометрические формулы	1			04.03	

120	Основные тригонометрические формулы	1			05.03	
121	Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб	1			06.03	
122	Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр	1			07.03	
123	Преобразование тригонометрических выражений	1			11.03	
124	Преобразование тригонометрических выражений	1			12.03	
125	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках	1			13.03	
126	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы	1			14.03	
127	Случайная величина	1			16.03	
128	Преобразование тригонометрических выражений	1			18.03	
129	Преобразование тригонометрических выражений	1			19.03	
130	Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности	1			20.03	

	прямой призмы					
131	Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды	1			21.03	
132	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1			23.03	
133	Преобразование тригонометрических выражений	1			01.04	
134	Решение тригонометрических уравнений	1			02.04	
135	Контрольная работа № 6 по теме «Многогранники»	1			03.04	
136	Понятие об объёме	1			04.04	
137	Сумма и произведение случайных величин	1			06.04	
138	Решение тригонометрических уравнений	1			08.04	
139	Решение тригонометрических уравнений	1			09.04	
140	Объём пирамиды	1			10.04	
141	Объём пирамиды	1			11.04	
142	Сумма и произведение случайных величин	1			13.04	
143	Решение тригонометрических уравнений	1			15.04	
144	Решение тригонометрических уравнений	1			16.04	
145	Объём пирамиды	1			17.04	
146	Объём пирамиды	1			18.04	
147	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1			20.04	
148	Решение тригонометрических уравнений	1			22.04	
149	Контрольная работа № 7 по теме	1	1		23.04	

	"Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"					
150	Объём призмы	1			24.04	
151	Объём призмы	1			25.04	
152	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1			27.04	
153	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1			29.04	
154	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			30.04	
155	Объём призмы	1			02.05	
156	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Вероятность и статистика»	1			04.05	
157	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			06.05	
158	Формула сложных процентов	1			07.05	
159	Контрольная работа № 8 по теме «Объёмы многогранников»	1			08.05	
160	Повторение, обобщение и систематизация знаний по теме «Вероятность и статистика»				11.05	
161	Формула сложных процентов	1			13.05	
162	Обобщение, систематизация знаний за	1			14.05	

	курс алгебры и начал математического анализа 10 класса					
163	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Построение сечений в многограннике	1			15.05	
164	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1			16.05	
165	Итоговая контрольная работа № 9 за курс «Вероятность и статистика»	1	1		18.05	
166	Итоговая контрольная работа № 10 за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	1		20.05	
167	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			21.05	
168	Итоговая контрольная работа № 11 за курс геометрии 10 класса	1	1		22.05	
169	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями	1			23.05	
170	Повторение, обобщение и систематизация знаний				25.05	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	2		

11 класс

Алгебра и начала математического анализа

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт
1	Степень с рациональным показателем	1				
2	Свойства степени	1				
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
6	Показательные уравнения и неравенства	1				
7	Показательные уравнения и неравенства	1				
8	Показательные уравнения и неравенства	1				
9	Показательные уравнения и неравенства	1				
10	Показательные уравнения и неравенства	1				
11	Показательная функция, её свойства и график	1				
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			
13	Логарифм числа	1				

14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				

31	Примеры тригонометрических неравенств	1				
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1			
34	Непрерывные функции	1				
35	Метод интервалов для решения неравенств	1				
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				
37	Производная функции	1				
38	Производная функции	1				
39	Геометрический и физический смысл производной	1				
40	Геометрический и физический смысл производной	1				
41	Производные элементарных функций	1				
42	Производные элементарных функций	1				
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				

47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1			
58	Первообразная. Таблица первообразных	1				
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				
60	Интеграл, геометрический и физический	1				

	смысл интеграла					
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
67	Системы линейных уравнений	1				
68	Системы линейных уравнений	1				
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
73	Системы и совокупности целых,	1				

	рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств					
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
82	Признаки делимости целых чисел	1				
83	Признаки делимости целых чисел	1				
84	Признаки делимости целых чисел	1				
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				

86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
99	Итоговая контрольная работа	1	1			
100	Итоговая контрольная работа	1	1			

101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

11 класс**Геометрия**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1				
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1				
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1				
4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1				
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	1				
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1				

8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1				
9	Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1				
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1				
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1				
12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1				
13	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел	1				
14	Объём цилиндра, конуса	1				
15	Объём шара и площадь сферы	1				
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1				
17	Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"	1	1			
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1				
19	Сложение и вычитание векторов	1				
20	Умножение вектора на число	1				
21	Разложение вектора по трём	1				

	некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда					
22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1				
23	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1				
24	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1				
25	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1				
26	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1				
27	Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве"	1	1			
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1				
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1				
31	Повторение, обобщение и	1				

	систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения					
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		

11 класс**Вероятность и статистика**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1				
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				
7	Математическое ожидание	1				

	геометрического и биномиального распределений					
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1				
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
16	Итоговая контрольная работа	1	1			
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и	1				

	свойства нормального распределения					
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				
23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево,	1				

	диаграмма Эйлера)					
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				
33	Итоговая контрольная работа	1	1			
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	2	3	
-------------------------------------	----	---	---	--

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А.,

Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Геометрия, 10-11 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и

другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие
для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. Ю. Н. Тюрин и др.

Москва. Издательство МЦНМО, 2014

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Пособия для учителя

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru>

<https://fipi.ru>

<https://www.yaklass.ru>

<http://mathnet.spb.ru>

uchi.ru

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 320871763559102820710709962820099434473656575731

Владелец Панова Ольга Александровна

Действителен с 05.11.2023 по 04.11.2024