****

**Пояснительная записка**

Рабочая программа по «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, вероятность и статистика» (базовый уровень) обязательной предметной области «Математика и информатика» для среднего общего образования разработана на основе следующих документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Приказ Минпросвещения от 22.03.2021 №115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 31.05.2024 №287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 №64101).
4. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные постановлением главного государственного санитарного врача Росии от 28.09.2020 №28.
5. СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 №2.
6. Приказ Минпросвещения от 20.05.2020 №254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализаации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».
7. Учебный план основного общего образования МОУ «СОШ Поселья» на 2022-2023 учебный год.
8. Положение о рабочей программе МОУ «СОШ Поселья».
9. Программы воспитания и социализации МОУ «СОШ Поселья».

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Курс «**Алгебра и начала математического анализа**» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

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

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

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

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса **«Вероятность и статистика»** средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами ― показательным и нормальным распределениями.

**МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В учебном плане 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 КУРСА**

**«Алгебра и начала анализа»** **- 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.

**«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. 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.

**«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.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

Базовые логические действия:

* выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
* воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
* выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
* делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
* проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
* выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

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

Общение:

* воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно 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 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.

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**

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

**Числа и вычисления:**

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

**Уравнения и неравенства:**

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

**Функции и графики:**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Начала математического анализа:**

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

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

**Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

К концу **10 класса** обучающийся научится по геометрии:

* свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
* применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
* классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
* свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
* свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
* свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
* классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
* свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
* выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
* строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
* вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
* свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
* свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
* выполнять действия над векторами;
* решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
* извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
* применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
* иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **10 класса** обучающийся научится по теории вероятности:

* 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 КЛАСС - Алгебра**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Наименование разделов и тем программы**  | **Количество часов** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  |
| 1 | Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства |  14  |  1  |  |
| 2 | Функции и графики. Степень с целым показателем |  6  |  1  |  |
| 3 | Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства |  18  |  1  |  |
| 4 | Формулы тригонометрии.Тригонометрические уравнения |  22  |  1  |  |
| 5 | Последовательности и прогрессии |  5  |  1  |  |
| 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний |  3  |  1  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  68  |  6  |  |

**10 КЛАСС - Геометрия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Наименование разделов и тем программы**  | **Количество часов** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  |
| 1 | Введение в стереометрию |  10  |  1  |  |
| 2 | Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей |  12  |  1  |  |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей |  12  |  |  |
| 4 | Углы между прямыми и плоскостями |  10  |  1  |  |
| 5 | Многогранники |  11  |  1  |  |
| 6 | Объёмы многогранников |  9  |  1  |  |
| 7 | Повторение: сечения, расстояния и углы |  4  |  1  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  68  |  6  |  |

**10 класс – Вероятность и статистика**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Наименование разделов и тем программы**  | **Количество часов** | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  |
| 1 | Элементы теории графов |  3  |  |  |
| 2 | Случайные опыты, случайные события и вероятности событий |  3  |  |  |
| 3 | Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события |  5  |  1  |  |
| 4 | Элементы комбинаторики |  4  |  1  |  |
| 5 | Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности |  5  |  |  |
| 6 | Случайные величины и распределения |  14  |  1  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  34  |  3  |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

Алгебра

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Тема урока**  | **Количество часов** | **Дата изучения**  | **Электронные цифровые образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  | **Практические работы**  |
| 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 смысл интеграла |  1  |  |  |  |  |
| 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, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств |  1  |  |  |  |  |
| 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  |  |

Геометрия – 10 класс

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Тема урока**  | **Количество часов** | **Дата изучения**  | **Электронные цифровые образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  |
| 1 | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка |  1  |  |  |  |
| 2 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость |  1  |  |  |  |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость |  1  |  |  |  |
| 4 | Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах |  1  |  |  |  |
| 5 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников |  1  |  |  |  |
| 6 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников |  1  |  |  |  |
| 7 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них |  1  |  |  |  |
| 8 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них |  1  |  |  |  |
| 9 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них |  1  |  |  |  |
| 10 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них |  1  |  |  |  |
| 11 | Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые |  1  |  |  |  |
| 12 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых |  1  |  |  |  |
| 13 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости |  1  |  |  |  |
| 14 | Углы с сонаправленными сторонами |  1  |  |  |  |
| 15 | Угол между прямыми в пространстве |  1  |  |  |  |
| 16 | Угол между прямыми в пространстве |  1  |  |  |  |
| 17 | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости |  1  |  |  |  |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей |  1  |  |  |  |
| 19 | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед |  1  |  |  |  |
| 20 | Построение сечений |  1  |  |  |  |
| 21 | Построение сечений |  1  |  |  |  |
| 22 | Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей" |  1  |  1  |  |  |
| 23 | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве |  1  |  |  |  |
| 24 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости |  1  |  |  |  |
| 25 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости |  1  |  |  |  |
| 26 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости |  1  |  |  |  |
| 27 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости |  1  |  |  |  |
| 28 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости |  1  |  |  |  |
| 29 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости |  1  |  |  |  |
| 30 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости |  1  |  |  |  |
| 31 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости |  1  |  |  |  |
| 32 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости |  1  |  |  |  |
| 33 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости |  1  |  |  |  |
| 34 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости |  1  |  |  |  |
| 35 | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью |  1  |  |  |  |
| 36 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла |  1  |  |  |  |
| 37 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла |  1  |  |  |  |
| 38 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей |  1  |  |  |  |
| 39 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей |  1  |  |  |  |
| 40 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей |  1  |  |  |  |
| 41 | Теорема о трёх перпендикулярах |  1  |  |  |  |
| 42 | Теорема о трёх перпендикулярах |  1  |  |  |  |
| 43 | Теорема о трёх перпендикулярах |  1  |  |  |  |
| 44 | Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями" |  1  |  1  |  |  |
| 45 | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника |  1  |  |  |  |
| 46 | Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы |  1  |  |  |  |
| 47 | Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства |  1  |  |  |  |
| 48 | Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида |  1  |  |  |  |
| 49 | Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб |  1  |  |  |  |
| 50 | Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. |  1  |  |  |  |
| 51 | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках |  1  |  |  |  |
| 52 | Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы |  1  |  |  |  |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы |  1  |  |  |  |
| 54 | Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды |  1  |  |  |  |
| 55 | Контрольная работа по теме "Многогранники" |  1  |  1  |  |  |
| 56 | Понятие об объёме |  1  |  |  |  |
| 57 | Объём пирамиды |  1  |  |  |  |
| 58 | Объём пирамиды |  1  |  |  |  |
| 59 | Объём пирамиды |  1  |  |  |  |
| 60 | Объём пирамиды |  1  |  |  |  |
| 61 | Объём призмы |  1  |  |  |  |
| 62 | Объём призмы |  1  |  |  |  |
| 63 | Объём призмы |  1  |  |  |  |
| 64 | Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников" |  1  |  1  |  |  |
| 65 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике |  1  |  |  |  |
| 66 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми |  1  |  |  |  |
| 67 | Итоговая контрольная работа |  1  |  1  |  |  |
| 68 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями |  1  |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  68  |  5  |  |

Вероятность и статистика – 10 класс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п**  | **Тема урока**  | **Количество часов** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы**  |
| **Всего**  | **Контрольные работы**  |
| 1 | Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа |  1  |  |  |
| 2 | Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы |  1  |  |  |
| 3 | Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента |  1  |  |  |
| 4 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) |  1  |  |  |
| 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  |  |  |
| 7 | Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей |  1  |  |  |
| 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  |  |  |
| 12 | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал |  1  |  |  |
| 13 | Число сочетаний. Треугольник Паскаля |  1  |  |  |
| 14 | Формула бинома Ньютона |  1  |  |  |
| 15 | Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика" |  1  |  1  |  |
| 16 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха |  1  |  |  |
| 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  |  |  |
| 21 | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения |  1  |  |  |
| 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 электронных таблиц |  1  |  |  |
| 32 | Обобщение и систематизация знаний |  1  |  |  |
| 33 | Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения" |  1  |  1  |  |
| 34 | Обобщение и систематизация знаний |  1  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  34  |  2  |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс //Мерзляк, Номировский, Поляков/ Изд-во Просвещение.
2. Математика. Геометрия 10-11 класс//Атанасян/Изд-во Просвещения.
3. Математика. Вероятность и статистика. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. Учебное пособие//Бунимович/ Изд-во Просвещения