

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИМНАЗИЯ № 40**

Приложение
к основной образовательной
программе ООО

Рабочая программа по учебному предмету:
математика
Среднее общее образование (10-11 класс)
Углублённый уровень

г. Екатеринбург

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО 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 e . Формула сложных процентов. Использование про-

грессии для решения реальных задач прикладного характера.

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

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

комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают

при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «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 некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 класс

Тела вращения

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

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «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 равновероятными элементарными событиями.

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

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

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

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

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

11 класс

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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

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

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

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

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

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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-нравственное воспитание:

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 проведенного 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 учетом 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 т.п.); 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

Освоение учебного курса «Алгебра и начала

математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.
- Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.
- Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.
- Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.

- Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.
- Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
- Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.
- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные

функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.

- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .
- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.
- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.

- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика

- Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.
- Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
- Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

11 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел; использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида.
- Свободно оперировать понятием остатка по модулю; записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления.

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

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.
- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.
- Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.

- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики

- Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.
- Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.
- Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.
- Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа

- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для

определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

- Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница.
- Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.
- Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.

- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.
- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять действия над векторами.

- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11 класс

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.

- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.
- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
- Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.
- Выполнять операции над векторами.

- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.
- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.
- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
- Доказывать геометрические утверждения.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.

- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента.
- Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного

опыта; находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.

- Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий.
- Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента.
- Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей.
- Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний; находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха; в серии испытаний Бернулли; в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности.
- Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

11 класс

- Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин; использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин.
- Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения); применять свойства математического ожидания при решении задач; вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.
- Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины; применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач; вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.
- Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

Тематическое планирование составлено, в том числе, с учетом Рабочей программы воспитания.

В воспитании детей подросткового возраста (уровень среднего общего образования) приоритетом является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников, и,

прежде всего, ценностных отношений к семье, труду, Отечеству, малой и большой Родине, природе, обществу, культуре, здоровью, к самим себе.

Воспитательный потенциал урока реализуется через превращение знаний в объекты эмоционального переживания; организацию работы с воспитывающей информацией; привлечение внимания к нравственным проблемам, связанным с открытиями и изобретениями.

Неделя наук – неделя, каждый день которой посвящен какой-то предметной области (гуманитарной, технической, математической, естественно-научной и т.д.). Участвуя в играх, квестах, конкурсах, подготовленных педагогами гимназии, обучающиеся расширяют знания по темам и понимают практическую значимость этих знаний.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

10 КЛАСС

4 ч в неделю, всего 140 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения	Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби,	28	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

	<p>и неравенства. Системы линейных уравнений</p>	<p>проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.</p> <p>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.</p> <p>Основные методы решения целых и</p>			<p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. 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</p>			<p>теоретической проблемы; Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	--

		линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений			
2	<p>Функции и графики. Степенная функция с целым показателем</p>	<p>Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.</p> <p>Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и не-</p>	12	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, пра-</p>

		<p>чётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.</p> <p>Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций.</p> <p>Степень с целым показателем. Бином Ньютона.</p> <p>Степенная функция с натуральным и целым</p>			<p>вила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обуча-</p>
--	--	---	--	--	--

		показателем. Её свойства и график			ющихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	<p>Арифметический корень натуральной степени и его свойства.</p> <p>Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.</p> <p>Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении</p>	18	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

		<p>иррациональных уравнений.</p> <p>Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем</p>			<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	--	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
4	Показательная функция. Показательные уравнения	<p>Степень с рациональным показателем и её свойства.</p> <p>Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений.</p> <p>Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений</p>	10	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

					<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	--	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	<p>Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений.</p>	18	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

		Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений			нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы; Создание условий для
--	--	---	--	--	---

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
6	Тригонометрические выражения и уравнения	<p>Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.</p> <p>Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригоно-</p>	22	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

		<p>метрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений</p>			<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	---	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
7	Последовательности и прогрессии	<p>Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых.</p> <p>Арифметическая и геометрическая прогрессии.</p>	10	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

		<p>Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера</p>			<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы; Создание условий для</p>
--	--	---	--	--	---

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
8	Непрерывные функции. Производная	Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.	20		Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые

		<p>Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.</p> <p>Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций</p>			<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	--	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и систематизация знаний	2		Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые

					<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	--	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
--	--	--	--	--	--

11 КЛАСС

4 ч в неделю, всего 140 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Исследование функций с помощью	Применение производной к исследованию функций	24	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

	<p>производной</p>	<p>ций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.</p> <p>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p>Композиция функ-</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--------------------	--	--	---	--

		ций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости			<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
2	Первообразная и интеграл	Первообразная, основное свой-	12	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

		<p>ство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.</p> <p>Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.</p> <p>Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--	--	--	---	--

		уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений			<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
3	Графики тригоно-	Тригонометрические функции,	16	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

	<p>метрических функций. Тригонометрические неравенства</p>	<p>их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
4	Иррациональные,	Основные методы решения по-	24	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

	<p>показательные и логарифмические неравенства</p>	<p>казательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--	---	--	---	--

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
5	Комплексные числа	Комплексные числа. Алгебраические	10	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

		<p>ская и тригонометрическая формы записи комплексного числа.</p> <p>Арифметические операции с комплексными числами.</p> <p>Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.</p> <p>Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.</p> <p>Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимся требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулирующих познавательную мотивацию,</p>
--	--	--	--	---	---

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
6	Натуральные и целые числа	Натуральные и целые числа.	10	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

		<p>Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
7	Системы рациональных,	Система и совокупность уравнений.	12	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

	<p>иррациональных показательных и логарифмических уравнений</p>	<p>Равносильные системы и системы-следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	---	--	--	---	--

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
8	Задачи с параметрами	Рациональные, иррациональные,	16	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

		<p>показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.</p> <p>Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами</p>		<p>Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,</p>
--	--	---	--	--	--

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
9	Повторение, обобщение,	Основные понятия и методы курса,	16	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному

	систематизация знаний	обобщение и систематизация знаний		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию,
--	-----------------------	-----------------------------------	--	--	---

					<p>дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	---

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА ГЕОМЕТРИЯ

10 КЛАСС

3 ч в неделю, всего 105 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Введение в стереометрию	Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся	24	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «Интернет Урок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их позна-

		<p>плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.</p> <p>Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.</p> <p>Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.</p> <p>Способы задания прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Обозначения прямых и плоскостей.</p> <p>Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей.</p>			<p>вательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	---	--	--	--

	<p>Раскрашивание построенных сечений разными цветами.</p> <p>Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.</p> <p>Повторение планиметрии.</p> <p>Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах.</p>			<p>формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	---	--	--	---

		История развития планиметрии и стереометрии			
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	<p>Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.</p> <p>Параллельные прямые в пространстве. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой.</p> <p>Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых.</p>	6	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ / «Интернет Урок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной</p>

		<p>Теорема о скрещивающихся прямых.</p> <p>Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции.</p> <p>Центральная проекция.</p> <p>Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.</p> <p>Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве</p>			<p>дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией,</p>
--	--	---	--	--	--

					аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	<p>Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Признак параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Свойства параллельности прямой и плоскости.</p> <p>Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и па-</p>	8	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками,</p>

	<p>параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда.</p> <p>Свойства параллелепипеда и призмы.</p> <p>Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё.</p> <p>Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух</p>			<p>принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков</p>
--	---	--	--	--

		параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями			публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	<p>Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника.</p> <p>Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.</p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности</p>	26	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ / «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

		<p>прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках.</p> <p>Перпендикуляр и наклонная.</p> <p>Построение перпендикуляра из точки на прямую.</p> <p>Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).</p> <p>Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных пря-</p>			<p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков са-</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>мых с помощью перпендикулярных плоскостей</p> <p>Ортогональное проектирование.</p> <p>Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.</p> <p>Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.</p> <p>Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.</p> <p>Правильные многогранники</p> <p>Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг</p>			<p>мостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	---	--	--	--

		точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний			
5	Углы и расстояния	<p>Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.</p> <p>Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.</p> <p>Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.</p> <p>Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла.</p> <p>Перпендикулярные плоскости.</p>	16	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, пра-</p>

		<p>Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.</p> <p>Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.</p> <p>Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.</p>			<p>вила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	---	--	--	--

		<p>Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях.</p> <p>Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости.</p> <p>Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.</p> <p>Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных</p>			<p>формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	---	--	--	---

		<p>углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле</p>			
6	Многогранники	<p>Систематизация знаний: Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники</p>	7		<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на</p>

					<p>уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p>
--	--	--	--	--	---

					Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
7	Векторы в пространстве	Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между	13		

		<p>векторами в пространстве.</p> <p>Простейшие задачи с векторами</p>			
8	Движения	<p>Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера. Геометрические задачи на применение движения</p>	5		<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, пра-</p>

					<p>вила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	--	--	--	--

					формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
--	--	--	--	--	--

11 КЛАСС

3 ч в неделю, всего 105 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Аналитическая геометрия	Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	15	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://internetur	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их позна-

		<p>Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде</p>		<p>ok.ru/</p>	<p>вательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для</p>
--	--	---	--	---	---

					<p>формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
2	<p>Повторение, обобщение и систематизация знаний</p>	<p>Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей</p> <p>Параллельные прямые и плоскости: параллельные</p>	15	<p>«ЯКласс»</p> <p>https://www.yaklass.ru/</p> <p>Российская электронная школа</p> <p>https://resh.edu.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой</p>

		<p>сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми</p> <p>Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трех перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках</p> <p>Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.</p> <p>Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия</p>		<p>«ИнтернетУ-рок»</p> <p>https://interneturok.ru/</p>	<p>на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p>
--	--	---	--	---	---

					<p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
3	Объём многогранника	<p>Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.</p> <p>Стереометрические задачи,</p>	17	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.r</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя,</p>

		<p>связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Объём прямой призмы.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы.</p> <p>Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.</p> <p>Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом.</p>		<p>u/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды.</p> <p>Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости</p>			<p>опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
4	Тела вращения. Сфера и шар.	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности.	24	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитив-

	<p>Комбинация тел вращения и многогранников</p>	<p>Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром Сфера и шар.</p>		<p>электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>ному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную</p>
--	---	---	--	--	--

		<p>Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби</p> <p>Различные комбинации тел</p>			<p>мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	--

		<p>вращения и многогранников.</p> <p>Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»</p>			
5	<p>Площади поверхности и объёмы круглых тел</p>	<p>Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра.</p> <p>Площади боковой и полной поверхности цилиндра.</p> <p>Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса.</p> <p>Площади боковой и полной поверхности конуса.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.</p> <p>Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел».</p>	9	<p>«ЯКласс»</p> <p>https://www.yaklass.ru/</p> <p>Российская электронная школа</p> <p>https://resh.edu.ru/</p> <p>«ИнтернетУрок»</p> <p>https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые</p>

		<p>Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора.</p> <p>Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом шара и площадью сферы.</p> <p>Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Подобные тела в пространстве.</p> <p>Изменение объёма при подобии.</p> <p>Стереометрические задачи, связанные с вычислением</p>		<p>нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулирующих познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для</p>
--	--	---	--	--

		объёмов тел и площадей поверхностей			формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	25	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на

					<p>уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p>
--	--	--	--	--	---

					Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
--	--	--	--	--	---

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

10 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 35 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Элементы теории графов	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	3	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок»	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсужда-

				https://interneturok.ru/	<p>емой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести</p>
--	--	--	--	---	--

					<p>опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
2	Случайные опыты,	Случайные эксперименты (опыты) и случайные со-	3	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающи-

	случайные события и вероятности событий	бытия. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	мися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на
--	---	--	--	--	---

					<p>уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулирующих познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргу-</p>
--	--	--	--	--	---

					ментирования и отстаивания своей точки зрения;
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события	5	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующим восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведе-

					<p>ния, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p>
--	--	--	--	--	--

					Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
4	Элементы комбинаторики	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	3	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации

					<p>ции их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p>
--	--	--	--	--	--

					Создание условий для формирования обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы; Создание условий для формирования обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
5	Серии последовательных испытаний. Испытания	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до пер-	5	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований

	<p>Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности</p>	<p>вого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Практическая работа с использованием электронных таблиц</p>		<p>https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют позна-</p>
--	---	---	--	---	--

					<p>вательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	--

6	Случайные величины и распределения	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математиче-	16	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дис-
---	------------------------------------	---	----	---	---

		<p>ское ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения.</p> <p>Практическая работа с использованием электронных таблиц</p>			<p>циплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навы-</p>
--	--	--	--	--	--

					ков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
--	--	--	--	--	---

11 КЛАСС

1 ч в неделю, всего 35 ч

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Основное содержание	Количество академических часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Элементы реализации рабочей программы воспитания
1	Закон больших чисел	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц	5	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

					<p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного</p>
--	--	--	--	--	---

					решения теоретической проблемы; Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
2	Элементы математической статистики	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероят-	6	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок»	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации,

		<p>ностей событий по выборке.</p> <p>Статистическая гипотеза.</p> <p>Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений.</p> <p>Практическая работа с использованием электронных таблиц</p>		<p>https://interneturok.ru/</p>	<p>активизации их познавательной деятельности;</p> <p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p> <p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
3	<p>Непрерывные случайные величины (распределения), по-</p>	<p>Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к по-</p>	4	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб</p>

	казательное и нормальное распределения	казательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения		ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность
--	--	--	--	---	--

					<p>приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
4	Распределение Пуассона	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи,	2	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися,

		приводящей к распределению Пуассона. Практическая работа с использованием электронных таблиц		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах,
--	--	---	--	--	--

					<p>которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	---

5	Связь между случайными величинами	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия. Практическая работа с использованием электронных таблиц	6	<p>«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/</p>	<p>Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации;</p>
---	-----------------------------------	--	---	--	--

					<p>Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы;</p> <p>Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргумен-</p>
--	--	--	--	--	--

					тирования и отстаивания своей точки зрения;
6	Обобщение и систематизация знаний	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика, опыты с равновероятными элементарными событиями, вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера), случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины	11	«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со

					<p>старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного решения теоретической проблемы; Создание условий для формирования у</p>
--	--	--	--	--	--

					обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
7				«ЯКласс» https://www.yaklass.ru/ Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ «ИнтернетУрок» https://interneturok.ru/	Установление доверительных отношений с обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

					<p>Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими и сверстниками, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; Применение на уроке групповой работы и/или работы в парах, которые стимулируют познавательную мотивацию, дают возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; Создание условий для формирования у обучающихся навыков самостоятельного</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>решения теоретической проблемы; Создание условий для формирования у обучающихся навыков публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;</p>
--	--	--	--	--	--

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 176582781996954633309689447090513787464982389979

Владелец Дикин Николай Александрович

Действителен с 07.03.2024 по 07.03.2025