

Департамент образования и науки Тюменской области
Департамент образования Администрации города Тюмени
МАОУ СОШ № 48 города Тюмени

Рассмотрено на заседании МО учителей
математики и информатики
Протокол № 1 от 30.08.2023г.

СОГЛАСОВАНО
заместителем директора по УВР
Ренёвой Г.Ф., 30 августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора МАОУ СОШ №
48 города Тюмени
№ 145 от 30 августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКИ. УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (10-11 класс)

Авторы составители: Фисько Тамара Юрьевна, учитель математики
Кузнецова Елена Сергеевна, учитель математики

г. Тюмень, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по вероятности и статистики для 10-11 классов является составной частью основной образовательной программы основного общего образования (ООП СОО) МАОУ СОШ № 48 города Тюмени и составлена на основе:

1. Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (в действующей редакции);
2. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. №413».
3. Приказа Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
4. Приказа Министерства просвещения РФ [«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115»](#) (в действующей редакции);
5. Приказа Министерства просвещения России от 07.10.2022 №888 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным образовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования;
6. Приказа Министерства просвещения России от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО»;
7. Концепции развития математического образования в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р
8. Программы воспитания МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
9. Учебного плана МАОУ СОШ №48 города Тюмени, утвержденного приказом МАОУ СОШ № 48 города Тюмени от 01.06.2023г. № 103;
10. Положения о рабочих программах по учебному предмету педагогов, утвержденного приказом МАОУ СОШ №48 города Тюмени от 30.08.2023 г. № 144;
10. Федеральной рабочей программы среднего общего образования «Математика» (углубленный уровень) для 10-11-х классов.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКИ»

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

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

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

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

в учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Приоритетными целями обучения вероятности и статистики в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

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

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

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

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю)

Из них 3 часа за 3 года обучения выделено на проведение оценочных процедур, что не превышает 10% от всего объема учебного времени (письмо Минпросвещения России № СК- 228/03 и Рособрнадзора № 01.169/08-01 от 06.08.2021): на проведение контрольных работ в 10 классе – 2 часа, в 11 классе – 1 час.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

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

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

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

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

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

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

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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

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

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

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

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

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

Ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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).

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливая искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

У обучающегося будут сформированы **умения работать с информацией** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

К концу 10 класса обучающийся научится:

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

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

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

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

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

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

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

11 КЛАСС

К концу 11 класса обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

В условиях перехода на обновленные ФГОС СОО и наличие содержания материала в соответствующем УМК не в полном объеме предусмотрены альтернативные формы домашнего задания, отличные от выполнения заданий из учебника (доклады, рефераты, сообщения, карточки).

В соответствии с п.32.1 ФГОС ООО в данной рабочей программе учтена рабочая программа воспитания ОУ.

В соответствии с п.32.1 ФГОС СОО в поурочном планировании размещены ссылки на электронные (цифровые) образовательные ресурсы, для использования в обучении, содержание которых соответствует законодательству об образовании (приказы Минпросвещения России от 02.08.2022 №653, Минпросвещения России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 717/ № 1073 от 15.10.2021): <https://www.yaklass.ru/> <https://resh.edu.ru/>, <https://skysmart.ru/>

3. Тематическое планирование с указанием: количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы, использования по этой теме ЭОР или ЦОР, являющихся учебно-методическими материалами воспитательного компонента

10 класс (34 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	Раздел 1. Элементы теории графов (3 ч)	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	<ul style="list-style-type: none"> • Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа • Выделять в графе цепи и циклы • Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева • Решать задачи с помощью графов 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
1.2		Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.3		Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.1	Раздел 2. Случайные опыты,	Случайные эксперименты (опыты) и	1	<ul style="list-style-type: none"> • Выделять и описывать случайные события в случайном опыте 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация

	случайные события и вероятности событий (3 ч)	случайные события. Элементарные события (исходы)		<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать условия проведения случайного опыта • Находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными исходами 	контроль		ия
2.2		Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными и элементарными событиями	2		Устный опрос, письменный контроль		
3.1	Раздел 3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (5 ч)	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями • Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте • Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
3.2		Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	2		Устный опрос, письменный контроль		
3.3		Формула полной	1		Устный опрос,		

		вероятности			письменный контроль		
3.4		Формула Байеса. Независимые события	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.1	Раздел 4. Элементы комбинаторики (4 ч)	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать и доказывать комбинаторные факты • Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте • Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний • Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
4.2		Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.3		Формула бинома Ньютона	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1		Контрольная работа		
5.1	Раздел 5. Серии последовательных испытаний. Испытания	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания • Решать задачи на поиск 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация

	Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности (5 ч)	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха		вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций			
5.2		Серия независимых испытаний до первого успеха	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.3		Серия независимых испытаний Бернулли	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.4		Случайный выбор из конечной совокупности	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.5		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
6.1	Раздел 6. Случайные величины и распределения (14 ч)	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	<ul style="list-style-type: none"> • Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения • Находить значения суммы и произведения случайных величин • Строить бинарные 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профорориентац ия
6.2		Операции над	1		Устный опрос,		

		случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина		распределения по описанию событий в случайных опытах <ul style="list-style-type: none"> • Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения • Решать задачи на вычисление математического ожидания • Строить совместные распределения 	письменный контроль		
6.3		Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	<ul style="list-style-type: none"> • Изучать свойства математического ожидания • Решать задачи с помощью изученных свойств. 	Устный опрос, письменный контроль		
6.4		Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	<ul style="list-style-type: none"> • По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения • Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины • Находить дисперсию по распределению • Изучать свойства дисперсии 	Устный опрос, письменный контроль		
6.5		Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной	1	По изученным формулам находить дисперсию биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы	Устный опрос, письменный контроль		

		величины					
6.6		Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.7		Дисперсия и стандартное отклонение	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.8		Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.9		Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.10		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			Практическая работа	
6.11		Дисперсия	1			Практическая	

		биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц			работа		
6.12		Обобщение и систематизация знаний	2		Устный опрос, письменный контроль		
6.13		Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1		Контрольная работа		

11 класс (34ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	Раздел 1. Закон	Неравенство	3	• Разбирать доказательства	Устный опрос,	Ссылка для	Финансовая

	больших чисел (5 ч)	Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел		теорем • Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы	письменный контроль	учителя: www.reshe.edu.ru	грамотность, профориентация
1.2		Выборочный метод исследований	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.3		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
2.1	Раздел 2. Элементы математической статистики (6 ч)	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристикам и. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	2	• Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия • Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности • Осваивать понятия: статистическая гипотеза • Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация

2.2		Оценивание вероятностей событий по выборке	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.3		Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.4		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
3.1	Раздел 3. Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 ч)	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1	<ul style="list-style-type: none"> • Знакомиться понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности • Находить вероятности событий по данной функции плотности • Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение • Выделять по описанию случайные величины, 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
3.2		Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к	1		Устный опрос, письменный контроль		

		показательному и к нормальному распределениям		распределенные по показательному закону, по нормальному закону <ul style="list-style-type: none"> • Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению 			
3.3		Функция плотности вероятности показательного распределения	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.1	Раздел 4. Распределение Пуассона (2 ч)	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1	<ul style="list-style-type: none"> • Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона • Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
4.2		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
5.1	Раздел 5. Связь между случайными величинами (6 ч)	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	<ul style="list-style-type: none"> • Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость • Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик • Использовать диаграммы 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
5.2		Совместные наблюдения двух величин	1		Устный опрос, письменный		

				рассеивания для изображения совместного рассеивания данных	контроль		
5.3		Выборочный коэффициент корреляции	1	<ul style="list-style-type: none"> • Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций 	Устный опрос, письменный контроль		
5.4		Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.5		Линейная регрессия	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.6		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
6.1	Раздел 6. Обобщение и систематизация знаний (11 ч)	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	<ul style="list-style-type: none"> • Повторять изученное и выстраивать систему знаний 	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: www.reshe.edu.ru	Финансовая грамотность, профориентация
6.2		Опыты с равновероятными элементарными	1		Устный опрос, письменный контроль		

		событиями					
6.3		Вычисление вероятностей событий с применением формул	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.4		Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.5		Случайные величины и распределения	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.6		Математическое ожидание случайной величины	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.7		Математическое ожидание случайной величины	1			Устный опрос, письменный контроль	
6.8		Контрольная	1			Контрольная	

		работа: "Вероятность и статистика"			работа		
6.9		Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.10		Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.11		Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1		Устный опрос, письменный контроль		

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 244255665850809741289056438463350536643496426847

Владелец Панова Анна Николаевна

Действителен с 12.10.2023 по 11.10.2024