

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №70 г. Челябинска»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОГО КУРСА**

**«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. Базовый уровень»**

**(предметная область «Математика и информатика»)**

**на уровень основного общего образования (для 7–9-х классов)**

**(Приложение к ООП ООО МБОУ «СОШ №70 г. Челябинска»)**

2023

## **ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В 7–9 КЛАССАХ**

---

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

В 7–9 классах изучается учебный курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Общее число часов для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **7 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

## **8 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

## **9 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот.

Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в 7 классе:**

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в 8 классе:**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

**Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе:**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей. Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС

| Наименование раздела<br>(темы) курса | Количество часов | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся   | Электронные образовательные ресурсы   |
|--------------------------------------|------------------|---|--|---|
| Представление данных                 | 7                | <p>Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы».</p> <p>Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм.</p> <p>Практическая работа «Диаграммы»</p> | <p><b>Осваивать способы</b> представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления).</p> <p><b>Изучать методы</b> работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/><a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a></p> |
| Описательная статистика              | 8                | <p>Числовые наборы. Среднее арифметическое.</p> <p>Медиана числового набора.</p>  | <p><b>Осваивать понятия:</b> числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана.</p>  | <p>Библиотека ЦОК<br/><a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a></p> |

|                          |   |   |   |  |
|--------------------------|---|---|---|--|
|                          |   | <p>Устойчивость медианы.<br/>         Практическая работа «Средние значения».<br/>         Наибольшее и наименьшее значения числового набора.<br/>         Размах</p>   | <p><b>Описывать</b> статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.<br/> <b>Изучать свойства</b> средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ.<br/> <b>Осваивать понятия:</b> наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах. <b>Решать задачи</b> на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования</p>  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a></p> |
| Случайная изменчивость   | 6 | <p>Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных.<br/>         Группировка.<br/>         Гистограммы.<br/>         Практическая работа «Случайная изменчивость»</p>   | <p><b>Осваивать понятия:</b> частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма. <b>Строить и анализировать</b> гистограммы, <b>подбирать</b> подходящий шаг группировки. <b>Осваивать</b> графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p>   | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a></p> |
| Введение в теорию графов | 4 | <p>Граф, вершина, ребро.<br/>         Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины.<br/>         Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл.<br/>         Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь).<br/>         Представление об ориентированных графах</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл.<br/> <b>Осваивать понятия:</b> путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф.<br/> <b>Решать задачи</b> на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах.<br/> <b>Осваивать способы</b> представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы,</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a></p> |



|  |    |  |  |   |
|--|----|--|--|---|
|  |    |  | электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах   |   |
| Вероятность и частота случайного события | 4  | Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Практическая работа «Частота выпадения орла» | <p><b>Осваивать понятия:</b> случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие.</p> <p><b>Изучать</b> значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных).</p> <p><b>Изучать</b> роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей.</p> <p><b>Наблюдать и изучать</b> частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a> |
| Обобщение, систематизация знаний         | 5  | Представление данных. Описательная статистика. Вероятность случайного события  | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать</b> систему знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик.</p> <p><b>Обсуждать примеры</b> случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека</p>  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ      | 34 |  |  |   |

## 8 КЛАСС

| Наименование раздела (темы) курса              | Количество часов | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  | Электронные образовательные ресурсы   |
|--|------------------|---|---|---|
| Повторение курса 7 класса                      | 4                | Представление данных.<br>Описательная статистика.<br>Случайная изменчивость.<br>Средние числового набора.<br>Случайные события.<br>Вероятности и частоты.<br>Классические модели теории вероятностей:<br>монета и игральная кость | <b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать</b> систему знаний.<br><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик.<br><b>Решать задачи</b> на представление группированных данных и описание случайной изменчивости. <b>Решать задачи</b> на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| Описательная статистика.<br>Рассеивание данных | 4                | Отклонения числового набора.<br>Стандартное числового набора<br>Диаграммы рассеивания   | Дисперсия набора.<br>Стандартное отклонение набора.<br>Диаграммы рассеивания<br><b>Осваивать понятия:</b> дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.<br><b>Выдвигать гипотезы</b> об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания.<br><b>Строить</b> диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |

|                                |   |  |   |  |
|--------------------------------|---|--|---|--|
| Множества                      | 4 | <p>Множество, подмножество.</p> <p>Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.</p> <p>Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</p> <p>Графическое представление множеств</p>              | <p><b>Осваивать понятия:</b> множество, элемент множества, подмножество.</p> <p><b>Выполнять операции</b> над множествами: объединение, пересечение, дополнение.</p> <p><b>Использовать свойства:</b> переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</p> <p><b>Использовать</b> графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов</p>  | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |
| Вероятность случайного события | 6 | <p>Элементарные события.</p> <p>Случайные события.</p> <p>Благоприятствующие элементарные события.</p> <p>Вероятности событий.</p> <p>Опыты с равновозможными элементарными событиями.</p> <p>Случайный выбор.</p> <p>Практическая работа «Опыты с равновозможными</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера.</p> <p><b>Проводить и изучать опыты</b> с равновозможными элементарными событиями (с использованием монет, игральных</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |

|                          |   |  |  |  |
|--------------------------|---|--|--|--|
|                          |   | элементарными событиями»   | костей, других моделей) в ходе практической работы   |  |
| Введение в теорию графов | 4 | <p>Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения</p>  | <p><b>Осваивать понятия:</b> дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева.</p> <p><b>Изучать свойства</b> дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения</p>   | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |
| Случайные события        | 8 | <p>Противоположное событие.<br/>         Диаграмма Эйлера.<br/>         Объединение и пересечение событий.<br/>         Несовместные события.<br/>         Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность.<br/>         Независимые события.<br/>         Представление случайного эксперимента в виде дерева</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.</p> <p><b>Изучать теоремы</b> о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). <b>Решать задачи</b>, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события дерево случайного опыта.</p> <p><b>Изучать свойства</b> (определения) независимых событий.<br/> <b>Решать задачи</b> на определение и использование независимых событий.</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |

|                                     |    |  |  |   |
|-------------------------------------|----|--|--|---|
|                                     |    |  | <b>Решать задачи</b> на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта   |   |
| Обобщение, систематизация знаний    | 4  | Представление данных.<br>Описательная статистика.<br>Графы.<br>Вероятность случайного события.<br>Элементы комбинаторики | <b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.<br><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик.<br><b>Решать задачи</b> с применением графов. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. <b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |   |

## 9 КЛАСС

| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  | Электронные образовательные ресурсы   |
|-----------------------------------|------------------|---|---|---|
| Повторение курса 8 класса         | 4                | Представление данных.<br>Описательная статистика.<br>Операции над событиями.<br>Независимость событий   | <b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.<br><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.<br><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.<br><b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Элементы комбинаторики            | 4                | Перестановки.<br>Факториал.<br>Сочетания и число сочетаний.<br>Треугольник Паскаля.<br>Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций» | <b>Осваивать понятия:</b> комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.<br><b>Решать задачи</b> на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств. <b>Решать задачи</b> на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).<br><b>Решать, применяя</b> комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |

|                            |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|
|                            |   | электронных таблиц»   |   |   |
| Геометрическая вероятность | 4 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности  | <b>Осваивать понятие</b> геометрической вероятности. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Испытания Бернулли         | 6 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли» | <b>Осваивать понятия:</b> испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли. <b>Изучать в ходе практической работы,</b> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |

|                    |   |   |  |   |
|--------------------|---|---|--|---|
|                    |   |   | в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли   |   |
| Случайная величина | 6 | Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел | <p><b>Освоить понятия:</b> случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей.</p> <p><b>Изучать и обсуждать</b> примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.</p> <p><b>Знакомиться</b> с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли.</p> <p><b>Изучать</b> частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. <b>Знакомиться</b> с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.</p> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |



|                                     |    |  |   |  |
|-------------------------------------|----|--|---|--|
|                                     |    |  | <p><b>Решать задачи</b> на измерение вероятностей с помощью частот. <b>Обсуждать</b> роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.</p> <p><b>Обсуждать</b> закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека</p>                                     |  |
| Обобщение, контроль                 | 10 | <p>Представление данных.</p> <p>Описательная статистика.</p> <p>Вероятность случайного события.</p> <p>Элементы комбинаторики.</p> <p>Случайные величины и распределения</p> | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний</p> | <p>Библиотека ЦОК</p> <p><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a></p> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |   |  |

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА  
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В 8–9 КЛАССАХ (2023-2025 г)**

---

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**В 8 классе** Федеральной основной образовательной программой рекомендуется следующее содержание учебного курса «Вероятность и статистика»:

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

При переходе на ФОП не в первый год изучения учебного курса «Вероятность и статистика» (8 и 9 классы) предмета «Математика» необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования, при котором необходимо восполнить те пробелы, которые существуют у школьников в связи с тем, что курс в 7 классе не изучался.

УМК «Математика / Алгебра» Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., используемые в образовательных организациях до 2023/2024 учебного года, предлагают содержание по линии «Вероятность и статистика». В учебниках уже с 5 класса вводятся понятия: достоверное и невозможное событие, случайное событие, рассматриваются типы задач, решаемые перебором всех возможных вариантов. Продолжается знакомство с темой осуществляется только в 7 классе.

Следовательно, подходы к планированию дополнительных занятий по учебному курсу «Вероятность и статистика» в 8 классе зависят от содержания учебника УМК «Математика / Алгебра» Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.

**Анализ соответствия содержания учебника содержанию учебного курса  
«Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной  
программе, 7 класс**

| <i>Тема / раздел курса (количество часов)</i> | <i>Содержание учебника 5-7 класса по данной теме / разделу курса «Вероятность и статистика»</i>      | <i>Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной программе, 7 класс</i>   | <i>Вывод</i>   |
|---|--|---|--|
| <b>Представление данных (7 часов)</b>         | <p>Диаграммы (математика 6 класс, параграф 27)</p> <p>Графики (математика, 6 класс, параграф 47)</p> | <p>Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграммы»</p> | <p>Не требуется дополнительная работа по изучению материала в 8 классе</p>   |
| <b>Описательная статистика (8 ч)</b>          | <p>Среднее арифметическое (параграф 36, математика 5 класс)</p>                                      | <p>Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости</p>  | <p>Тема рассматривалась ранее фрагментарно. Требуется дополнительная работа по изучению отдельных вопросов темы в 8 классе</p> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <p><b>Случайная изменчивость (6 ч)</b></p> <p><b>Введение в теорию графов (4 ч)</b></p> | <p>Комбинаторные задачи. (параграф 24, учебник 5 класс)</p>  | <p>Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограммы. Практическая работа «Случайная изменчивость</p> <p>Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная</p> | <p>Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме</p> <p>Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть</p> |
| <p><i>Тема / раздел курса (количество часов)</i></p>                                    | <p><i>Содержание учебника 5-7 класса по данной теме / разделу курса «Вероятность и статистика»</i></p> | <p><i>Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной программе, 7 класс</i></p>  | <p><i>Вывод</i></p>   |
|   |  | <p>степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах</p>  | <p>дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме</p>  |
| <p><b>Вероятность и частота случайного события (4 ч)</b></p>                            | <p>Случайные события. Вероятность случайного события (параграф 23, учебник 6 класс)</p>                | <p>Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Практическая работа «Частота выпадения орла»</p>                         | <p>Тема рассматривалась ранее фрагментарно. Требуется дополнительная работа по изучению отдельных вопросов темы</p>   |

|  |                 |  |   |
|--|-----------------|--|---|
| <p>Не отражены в учебниках 57 классов:<br/>– 2 темы полностью и –2 темы частично</p> | <p>16 часов</p> |  | <p>Необходимо дополнительно выделить 16 часов на изучение 4 тем</p> |
|--|-----------------|--|---|

Необходимо в 8 классе дополнительно выделить часы на изучение 4 тем:

Тема «Описательная статистика» (8 ч) рассмотрена ранее частично. Необходимо выделить 4 часа дополнительно для изучения отдельных вопросов темы: познакомить с показателями описательной статистики: медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных, научить приводить примеры случайной изменчивости.

Тема «Случайная изменчивость» (6 ч) до 8 класса не рассматривалась и должна быть освещена полностью.

Тема: «Введение в теорию графов» (4 ч) до 8 класса не рассматривалась и должна быть освещена полностью. В курсе 6 класса были рассмотрены способы решения комбинаторных задач, в том числе и с помощью графа (дерева), однако данный объем материала нельзя считать достаточным, скорее пропедевтическим для изучения темы.

Тема «Вероятность и частота случайного события» (4 ч) рассмотрена ранее частично. Необходимо выделить 2 часа дополнительно для изучения отдельных вопросов темы:

Таким образом, потребуется **не менее** 16 часов дополнительно для того, чтобы школьники освоили материал 7 класса в полном объеме.

В связи с этим в учебный план введен дополнительный час изучения учебного курса «Вероятность и статистика».

Общее число часов для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 8 классе – 68 часов (2 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 8 КЛАСС

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

## 9 КЛАСС

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот.

Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в 8 классе:**

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений. Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

**Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе:**

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей. Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.



**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
8 КЛАСС**

| Наименование раздела (темы) курса           | Количество часов | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся   |   |
|---|------------------|--|--|---|
| Представление данных                        | 9                | Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграммы» | <b>Осваивать способы</b> представления статистических данных и числовых массивов с помощью таблиц и диаграмм с использованием актуальных и важных данных (демографические данные, производство промышленной и сельскохозяйственной продукции, общественные и природные явления).<br><b>Изучать методы</b> работы с табличными и графическими представлениями данных с помощью цифровых ресурсов в ходе практических работ                            | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| Описательная статистика. Рассеивание данных | 12               | Числовые наборы. Среднее арифметическое. Медиана числового набора. Отклонения. Устойчивость медианы. Практическая работа «Средние значения». Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах. Дисперсия числового набора. Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания   | <b>Осваивать понятия:</b> числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана, дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.<br><b>Описывать</b> статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.<br><b>Изучать свойства</b> средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ. | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |

|                        |   |  |  |   |
|------------------------|---|--|--|---|
|                        |   |  | <p><b>Осваивать понятия:</b> наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах.</p> <p><b>Решать задачи</b> на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования</p> <p><b>Выдвигать гипотезы</b> об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания.</p> <p><b>Строить</b> диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера</p>                           |   |
| Случайная изменчивость | 6 | <p>Случайная изменчивость (примеры).<br/>Частота значений в массиве данных.<br/>Группировка.<br/>Гистограммы.<br/>Практическая работа<br/>«Случайная изменчивость»</p>   | <p><b>Осваивать понятия:</b> частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма. <b>Строить</b> и <b>анализировать</b> гистограммы, <b>подбирать</b> подходящий шаг группировки. <b>Осваивать</b> графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p>   | <p>Библиотека ЦОК<br/><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |
| Множества              | 5 | <p>Множество, подмножество. Операции над множествами:<br/>объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами:<br/>переместительное, сочетательное, распределительное, включения.<br/>Графическое представление множеств</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> множество, элемент множества, подмножество.</p> <p><b>Выполнять операции</b> над множествами: объединение, пересечение, дополнение.</p> <p><b>Использовать</b> свойства: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.</p> <p><b>Использовать</b> графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |

|   |           |  |   |   |
|---|-----------|--|---|---|
| <p>Вероятность и частота случайного события</p> | <p>10</p> | <p>Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.</p> <p>Практическая работа<br/>«Частота выпадения орла»</p> <p>Элементарные события. Случайные события. Благоприятствующие элементарные события.</p> <p>Вероятности событий.</p> <p>Опыты с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>Случайный выбор.</p> <p>Практическая работа<br/>«Опыты с равновероятными элементарными событиями»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие, элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события.</p> <p><b>Изучать</b> значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных).</p> <p><b>Изучать</b> роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей.</p> <p><b>Наблюдать и изучать</b> частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера. <b>Проводить и изучать опыты</b> с равновероятными элементарными событиями (с использованием монет, игровых костей, других моделей) в ходе практической работы</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/><a href="https://m.edsou.ru/7f417fb2">https://m.edsou.ru/7f417fb2</a></p> |
|---|-----------|--|---|---|

|                          |   |   |  |   |
|--------------------------|---|---|--|---|
| Введение в теорию графов | 8 | <p>Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах. Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл, дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева.</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах.</p> <p><b>Осваивать способы</b> представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах</p> <p><b>Изучать свойства</b> дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения</p> | <p>Библиотек а ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p> |
| Случайные события        | 9 | <p>Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Представление</p>  | <p><b>Осваивать понятия:</b> взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.</p> <p><b>Изучать теоремы</b> о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). <b>Решать задачи</b>, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.</p>   | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a></p>  |

|  |  |                                       |   |  |
|--|--|---------------------------------------|---|--|
|  |  | случайного эксперимента в виде дерева | <p><b>Осваивать понятия:</b> правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события дерева случайного опыта.</p> <p><b>Изучать свойства</b> (определения) независимых событий.</p> <p><b>Решать задачи</b> на определение и использование независимых событий.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта</p> |  |
|--|--|---------------------------------------|---|--|

|                                     |    |  |   |   |
|-------------------------------------|----|--|---|---|
| Обобщение, систематизация знаний    | 9  | Представление данных. Описательная статистика. Графы. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик.</p> <p><b>Решать задачи</b> с применением графов. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. <b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля</p> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| общее количество часов по программе | 68 |  |   |   |

## 9 КЛАСС

| Наименование раздела (темы) курса | Количество часов | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся  | Электронные образовательные ресурсы   |
|-----------------------------------|------------------|--|---|---|
| Повторение курса 8 класса         | 4                | Представление данных. Описательная статистика. Операции над событиями. Независимость событий   | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля</p>   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Элементы комбинаторики            | 4                | Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц» | <p><b>Осваивать понятия:</b> комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.</p> <p><b>Решать задачи</b> на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств.</p> <p><b>Решать задачи</b> на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).</p> <p><b>Решать, применяя</b> комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы</p> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |

|                            |   |   |  |   |
|----------------------------|---|---|--|---|
| Геометрическая вероятность | 4 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности  | <b>Осваивать понятие</b> геометрической вероятности. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка  |   |
| Испытания Бернулли         | 6 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли» | <b>Осваивать понятия:</b> испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли. <b>Изучать в ходе практической работы,</b> в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Случайная величина         | 6 | Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания                                   | <b>Освоить понятия:</b> случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей. <b>Изучать и обсуждать</b> примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными   |   |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  | <p>как теоретического среднего значения величины.</p> <p>Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел</p> | <p>опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.</p> <p><b>Знакомиться</b> с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли.</p> <p><b>Изучать</b> частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину.</p> <p><b>Знакомиться</b> с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.</p> <p><b>Решать задачи</b> на измерение вероятностей с помощью частот. <b>Обсуждать</b> роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.</p> <p><b>Обсуждать</b> закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека</p> |  |
|--|--|---|---|--|



|  |    |  |  |  |
|--|----|--|--|--|
| Обобщение,<br>контроль                       | 10 | Представление данных.<br>Описательная статистика.<br>Вероятность случайного<br>события. Элементы<br>комбинаторики. Случайные<br>величины и распределения | <b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b><br>знаний.<br><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.<br><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей<br>событий, в том числе в опытах с<br>равновозможными элементарными событиями,<br>вероятностей объединения и пересечения событий,<br>вычислять вероятности в опытах с сериями случайных<br>испытаний | Библиотека<br>ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| ОБЩЕЕ<br>КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО<br>ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |  |

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА  
«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В 9 КЛАССАХ (2023-2024 г)**

---

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В 9 классе Федеральной основной образовательной программой представлено следующее содержание учебного курса «Вероятность и статистика»:

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

Вариант планирования с указанием количества часов, отводимых на каждый раздел (тему) приводится в соответствии с рабочей программой основного общего образования «Математика» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29 апреля 2022 г. № 2/22)

При переходе на ФОП не в первый год изучения учебного курса «Вероятность и статистика» (9 классы) предмета «Математика» необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования, при котором необходимо восполнить те пробелы, которые существуют у школьников в связи с тем, что курс в 7 и 8 классе не изучался.

В таблицах используется следующая маркировка цветом:

|  |  |
|--|--|
|  | Тема ранее рассматривалась. Не требуется дополнительная работа по изучению темы/ раздела                     |
|  | Тема рассматривалась ранее фрагментарно. Требуется дополнительная работа по изучению отдельных вопросов темы |
|  | Тема ранее не изучалась. Требуется дополнительная работа по изучению темы в полном объеме                    |

УМК «Математика / Алгебра» Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С., используемые в образовательной организации до 2023/2024 учебного года, рассматривают содержание по линии «Вероятность и статистика». В учебниках уже с 5 класса вводятся понятия: достоверное и невозможное событие, случайное событие, рассматриваются типы задач, решаемые перебором всех возможных вариантов. Знакомство с темами осуществляется в 7 и 8 классах. Следовательно, подходы к планированию дополнительных занятий по учебному курсу «Вероятность и статистика» в 9 классе скорректированы на основе анализа соответствия содержания учебника содержанию учебного курса «Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной программе

**Анализ соответствия содержания учебника содержанию учебного курса  
«Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной  
программе, 7 класс**

| <i>Тема / раздел курса<br/>(количество часов)</i> | <i>Содержание учебника 5-7 класса по данной теме / разделу курса «Вероятность и статистика»</i>      | <i>Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной программе, 7 класс</i>   | <i>Вывод</i>   |
|---|--|---|--|
| <b>Представлен не данных (7 часов)</b>            | <p>Диаграммы (математика 6 класс, параграф 27)</p> <p>Графики (математика, 6 класс, параграф 47)</p> | <p>Представление данных в таблицах. Практические вычисления по табличным данным. Извлечение и интерпретация табличных данных. Практическая работа «Таблицы». Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм. Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм. Практическая работа «Диаграммы»</p> | <p>Не требуется дополнительная работа по изучению материала в 8 классе</p> |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p><b>Описательная статистика (8 ч)</b></p>   | <p>Среднее арифметическое (параграф 36, математика 5 класс)</p>                         | <p>Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости</p>   | <p>Тема рассматривалась ранее фрагментарно. Требуется дополнительная работа по изучению отдельных вопросов темы в 8 классе</p>  |
| <p><b>Случайная изменчивость (6 ч)</b></p> <p><b>Введение в теорию графов (4 ч)</b></p> | <p>Комбинаторные задачи. (параграф 24, учебник 5 класс)</p>                             | <p>Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограммы. Практическая работа «Случайная изменчивость»</p> <p>Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах</p> | <p>Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме</p> <p>Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме</p> |
| <p><b>Вероятность и частота случайного события (4 ч)</b></p>                            | <p>Случайные события. Вероятность случайного события (параграф 23, учебник 6 класс)</p> | <p>Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей. Практическая работа «Частота выпадения орла»</p>  | <p>Тема рассматривалась ранее фрагментарно. Требуется дополнительная работа по изучению отдельных вопросов темы</p>   |

|   |                 |  |   |
|---|-----------------|--|---|
| <p>Не отражены в учебниках 5-7 классов:<br/>– 2 темы полностью и –2 темы частично</p> | <p>16 часов</p> |  | <p>Необходимо дополнительно выделить 16 часов на изучение 4 тем</p> |
|---|-----------------|--|---|

Необходимо в 9 классе дополнительно выделить часы на изучение 4 тем из 7 класса: Тема «Описательная статистика» необходимо выделить (4 ч) дополнительно для изучения отдельных вопросов темы: познакомить с показателями описательной статистики: медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных, научить приводить примеры случайной изменчивости.

Тема «Случайная изменчивость» (6 ч) до 8 класса не рассматривалась и должна быть освещена полностью.

Тема: «Введение в теорию графов» (4 ч) до 8 класса не рассматривалась и должна быть освещена полностью. В курсе 6 класса были рассмотрены способы решения комбинаторных задач, в том числе и с помощью графа (дерева), однако данный объем материала нельзя считать достаточным, скорее пропедевтическим для изучения темы.

Тема «Вероятность и частота случайного события» (4 ч) рассмотрена ранее частично. Необходимо выделить 2 часа дополнительно для изучения отдельных вопросов темы:

Таким образом, потребуется **не менее** 16 часов дополнительно для того, чтобы школьники освоили материал 7 класса в полном объеме.

**Анализ соответствия содержания учебника содержанию учебного курса  
«Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной  
программе, 8 класс**

| <i>Тема / раздел курса (количество часов)</i>            | <i>Содержание учебника по данной теме / разделу курса «Вероятность и статистика»</i>                          | <i>Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» в Федеральной основной образовательной программе, 8 класс</i>  | <i>Вывод</i>  |
|--|---|--|---|
| <b>Описательная статистика. Рассеивание данных (4 ч)</b> |   | Отклонения. Дисперсия числового набора. Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания   | Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме |
| <b>Множества (4 ч)</b>                                   | Множества и его элементы. Подмножества и его элементы. Числовые множества. (параграфы 1315, алгебра, 8 класс) | Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Графическое представление множеств                  | Не требуется дополнительная работа по изучению материала в 9 классе   |
| <b>Вероятность случайного события (6 ч)</b>              |   | Элементарные события. Случайные события. Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Практическая работа «Опыты с равновозможными элементарными событиями» | Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме |

|   |                |   |   |
|---|----------------|---|---|
| <b>Введение в теорию графов (4 ч)</b>                     |                | Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения  | Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме |
| <b>Случайные события (8 ч)</b>                            |                | Противоположное событие. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева | Содержание, представленное в учебнике «Алгебра» должно быть дополнено при обучении школьников по курсу «Теория вероятности и статистика» по данной теме |
| <b>Не отражены в учебниках 4 темы 8 класса: полностью</b> | <b>22 часа</b> |   | <b>Необходимо дополнительно выделить 22 часа на изучение 4 тем</b>  |

Необходимо в 9 классе дополнительно выделить

– **16 часов** на изучение четырех тем **7 класса**: «Описательная статистика», «Случайная изменчивость», «Вероятность и частота случайного события» и «Введение в теорию графов» (см. табл.).

– **22 часа** на изучение четырех тем **8 класса**:

✓ «Описательная статистика. Рассеивание данных».

Потребуется 4 часа для изучения понятий: отклонение, дисперсия числового набора, стандартное отклонение числового набора, диаграммы рассеивания.

✓ «Вероятность случайного события», 6 часов

✓ «Введение в теорию графов», 4 часа

✓ «Случайные события» потребуется 8 часов.

Итого – **38 часов** для устранения пробелов в знаниях учащихся по разделу «Вероятность и статистика»

Общее число часов для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», – 34 часа урочное время (1 час в неделю) и 34 часа курс внеурочной работы «Вероятность и статистика»

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **9 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.



Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот.

Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения **в 9 классе:**

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений. Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 9 КЛАСС

| Наименование раздела (темы) курса             | Количество часов | Основное содержание   | Основные виды деятельности обучающихся  | Электронные образовательные ресурсы   |
|---|------------------|---|---|---|
| Описательная статистика<br>Рассеивание данных | 8                | Числовые наборы.<br>Среднее арифметическое.<br>Медиана числового набора.<br>Устойчивость медианы.<br>Практическая работа «Средние значения».<br>Наибольшее и наименьшее значения числового набора.<br>Размах<br>Отклонения.<br>Дисперсия числового набора. Стандартное отклонение числового набора. Диаграммы рассеивания | <b>Осваивать понятия:</b> числовой набор, мера центральной тенденции (мера центра), в том числе среднее арифметическое, медиана.<br><b>Описывать</b> статистические данные с помощью среднего арифметического и медианы. Решать задачи.<br><b>Изучать свойства</b> средних, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практических работ.<br><b>Осваивать понятия:</b> наибольшее и наименьшее значения числового массива, размах. <b>Решать задачи</b> на выбор способа описания данных в соответствии с природой данных и целями исследования<br><b>Осваивать понятия:</b> дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных.<br><b>Выдвигать гипотезы</b> об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания.<br><b>Строить</b> диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Элементы комбинаторики                        | 4                | Перестановки.<br>Факториал. Сочетания и число сочетаний.<br>Треугольник Паскаля.<br>Практическая работа «Вычисление   | <b>Осваивать понятия:</b> комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |

|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц» | <p><b>Решать задачи</b> на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств.</p> <p><b>Решать задачи</b> на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).</p> <p><b>Решать, применяя</b> комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы</p> |  |
|--|--|---|--|--|

|                            |   |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|---|
| Геометрическая вероятность | 4 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности  | <p><b>Осваивать понятие</b> геометрической вероятности.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка</p>   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| Испытания Бернулли         | 6 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Практическая работа «Испытания Бернулли» | <p><b>Осваивать понятия:</b> испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии.</p> <p><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли.</p> <p><b>Изучать в ходе практической работы,</b> в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли</p> | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |

Добавлено примечание ([G1]):

|                    |   |  |   |  |
|--------------------|---|--|---|--|
| Случайная величина | 6 | <p>Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Применение закона больших чисел</p> | <p><b>Освоить понятия:</b> случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей.</p> <p><b>Изучать и обсуждать</b> примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.</p> <p><b>Знакомиться</b> с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли.</p> <p><b>Изучать</b> частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. <b>Знакомиться</b> с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.</p> <p><b>Решать задачи</b> на измерение вероятностей с помощью частот. <b>Обсуждать</b> роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.</p> | <p>Библиотека ЦОК<br/> <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a></p> |
|--------------------|---|--|---|--|

|                                     |    |  |  |   |
|-------------------------------------|----|--|--|---|
|                                     |    |  | <b>Обсуждать</b> закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека  |   |
| Обобщение, контроль                 | 6  | Представление данных.<br>Описательная статистика.<br>Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики.<br>Случайные величины и распределения | <b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.<br><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных.<br><b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f41a302">https://m.edsoo.ru/7f41a302</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 |  |  |   |

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «За страницами учебника математики»**

| Наименование темы курса  | Количество часов | Основное содержание  | Основные виды деятельности обучающихся   |
|--------------------------|------------------|--|--|
| Случайная изменчивость   | 6                | Случайная изменчивость (примеры). Частота значений в массиве данных. Группировка. Гистограммы. Практическая работа «Случайная изменчивость»  | <b>Осваивать понятия:</b> частота значений в массиве данных, группировка данных, гистограмма. <b>Строить и анализировать</b> гистограммы, <b>подбирать</b> подходящий шаг группировки. <b>Осваивать</b> графические представления разных видов случайной изменчивости, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы   |
| Введение в теорию графов | 8                | Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированных графах. Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения | <b>Осваивать понятия:</b> граф, вершина графа, ребро графа, степень (валентность вершины), цепь и цикл. <b>Осваивать понятия:</b> путь в графе, эйлеров путь, обход графа, ориентированный граф. <b>Решать задачи</b> на поиск суммы степеней вершин графа, на поиск обхода графа, на поиск путей в ориентированных графах. <b>Осваивать способы</b> представления задач из курса алгебры, геометрии, теории вероятностей, других предметов с помощью графов (карты, схемы, электрические цепи, функциональные соответствия) на примерах. <b>Осваивать понятия:</b> дерево как граф без цикла, висячая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева. <b>Изучать свойства</b> дерева: существование висячей вершины, единственность пути между двумя |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  |   |   | <p>вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения</p>   |
| Вероятность и частота случайного события | 4 | <p>Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.</p> <p>Практическая работа<br/>«Частота выпадения орла»</p>                    | <p><b>Осваивать понятия:</b> случайный опыт и случайное событие, маловероятное и практически достоверное событие.</p> <p><b>Изучать</b> значимость маловероятных событий в природе и обществе на важных примерах (аварии, несчастные случаи, защита персональной информации, передача данных).</p> <p><b>Изучать</b> роль классических вероятностных моделей (монета, игральная кость) в теории вероятностей.</p> <p><b>Наблюдать и изучать</b> частоту событий в простых экспериментах, в том числе с помощью цифровых ресурсов, в ходе практической работы</p> |
| Вероятность случайного события           | 6 | <p>Элементарные события.<br/>Случайные события.<br/>Благоприятствующие элементарные события.<br/>Вероятности событий.<br/>Опыты с равновероятными элементарными событиями.<br/>Случайный выбор.<br/>Практическая работа<br/>«Опыты с равновероятными элементарными событиями»</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновероятные элементарные события. <b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта.</p> <p><b>Решать задачи</b> на вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера.</p> <p><b>Проводить и изучать опыты</b> с равновероятными элементарными событиями (с использованием монет,</p>           |



|                                  |   |  |   |
|----------------------------------|---|--|---|
|                                  |   |  | игральных костей, других моделей) в ходе практической работы  |
| Случайные события                | 8 | <p>Противоположное событие.<br/>         Диаграмма Эйлера.<br/>         Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева</p> | <p><b>Осваивать понятия:</b> взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события.</p> <p><b>Изучать теоремы</b> о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). <b>Решать задачи</b>, в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей.</p> <p><b>Осваивать понятия:</b> правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события, дерево случайного опыта.</p> <p><b>Изучать свойства</b> (определения) независимых событий.</p> <p><b>Решать задачи</b> на определение и использование независимых событий.</p> <p><b>Решать задачи</b> на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта</p> |
| Обобщение, систематизация знаний | 2 | <p>Представление данных.<br/>         Описательная статистика.<br/>         Графы. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики</p>  | <p><b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать систему</b> знаний.</p> <p><b>Решать задачи</b> на представление и описание данных с помощью изученных характеристик.</p> <p><b>Решать задачи</b> с применением графов. <b>Решать задачи</b> на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями. <b>Решать задачи</b> на</p>  |

|                              |           |  |  |
|------------------------------|-----------|--|--|
|                              |           |  | нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. <b>Решать задачи</b> на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля |
| ОБЩЕЕ<br>КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ | <b>34</b> |  |  |







