**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Вероятность и статистика»**

**7–9 класс (базовый уровень)**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**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 равновозможными 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.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Патриотическое воспитание:** проявлять интерес к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

**Гражданское и духовно-нравственное воспитание:** готовы к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

**Трудовое воспитание:** должныучаствовать в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

**Эстетическое воспитание:** способны к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

**Ценности научного познания:** ориентироваться в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

**Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:** уметь применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); научиться рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

**Экологическое воспитание:** уметь применять математические знания для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

**Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

- готовы к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

- уметь формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

- уметь осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

1) ***Познавательные универсальные учебные действия.***

**Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- проводить выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные рассуждения.

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

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

- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения.

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

**Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

2) ***Коммуникативные универсальные учебные действия.***

**Общение:**

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

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

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

**Сотрудничество:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;

- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

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

3) ***Регулятивные универсальные учебные действия***.

**Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль:**

- 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, найденных ошибок, выявленных трудностей;

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**7 КЛАСС**

**К концу обучения в 7 классе обучающиеся должны:**

- 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.

**8 КЛАСС**

**К концу обучения в 8 классе обучающиеся должны:**

- 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 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.

**9 КЛАСС**

**К концу обучения в 9 классе обучающиеся должны:**

- 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 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**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование тем** | **Количество часов** | | | **Электронные образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных | 5 | 0 | 2 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 2 | Описательная статистика | 6 | 1 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 3 | Случайная изменчивость | 5 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 4 | Графы | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 5 | Случайные опыты и случайные события | 3 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 6 | Обобщение, контроль | 4 | 1 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| Общее количество часов | | 27 | 2 | 5 |  |
| **Итого количество часов** | | **34** | | | |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование тем** | **Количество часов** | | | **Электронные образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 7 класса | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 2 | Описательная статистика. Рассеивание данных | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 3 | Множества | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 4 | Вероятность случайного события | 5 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 5 | Введение в теорию графов | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 6 | Случайные события | 8 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 7 | Обобщение, контроль | 3 | 1 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| Общее количество часов | | 32 | 1 | 1 |  |
| **Итого количество часов** | | **34** | | | |

**9 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование**  **тем** | **Количество часов** | | | **Электронные образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 8 класса | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 2 | Элементы комбинаторики | 3 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 3 | Геометрическая вероятность | 4 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 4 | Испытания Бернулли | 5 | 0 | 1 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 5 | Случайные величины | 6 | 0 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| 6 | Итоговое повторение и контроль | 9 | 1 | 0 | Библиотека ЦОК  [myschool.edu.ru](https://myschool.edu.ru) |
| Общее количество часов | | 31 | 1 | 2 |  |
| **Итого количество часов** | | **34** | | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных в таблицах | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ac2e96e2> |
| 2 | Практические вычисления по табличным данным | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/8ecd1869> |
| 3 | Извлечение и интерпретация табличных данных | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/8987f12d> |
| 4 | Практическая работа "Таблицы" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/2f9bc644> |
| 5 | Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/a5b2cf86> |
| 6 | Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/e9feccc7> |
| 7 | Практическая работа "Диаграммы" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/7dff9617> |
| 8 | Числовые наборы. Среднее арифметическое | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/2b8221d1> |
| 9 | Числовые наборы. Среднее арифметическое | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/e6d216a5> |
| 10 | Медиана числового набора. Устойчивость медианы | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/5cf81f2f> |
| 11 | Медиана числового набора. Устойчивость медианы | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d2d4569f> |
| 12 | Практическая работа "Средние значения" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/95ec3278> |
| 13 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/c7f23518> |
| 14 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/f99d8e3d> |
| 15 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/f3af73eb> |
| 16 | Контрольная работа по темам "Представление данных. Описательная статистика" | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/ab6cac41> |
| 17 | Случайная изменчивость (примеры) | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/fb3dff96> |
| 18 | Частота значений в массиве данных | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/6eb143d6> |
| 19 | Группировка | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/e27939cf> |
| 20 | Гистограммы | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/bf641dc1> |
| 21 | Гистограммы | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d4d6823d> |
| 22 | Практическая работа "Случайная изменчивость" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/35f7af32> |
| 23 | Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/7f8a3ca7> |
| 24 | Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ba6e5727> |
| 25 | Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/6d6284a7> |
| 26 | Представление об ориентированных графах | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/7c36f7b6> |
| 27 | Случайный опыт и случайное событие | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d67ad15b> |
| 28 | Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/49dff6c6> |
| 29 | Монета и игральная кость в теории вероятностей | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/91dce64d> |
| 30 | Практическая работа "Частота выпадения орла" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/1bc14fba> |
| 31 | Контрольная работа по темам "Случайная изменчивость. Графы. Вероятность случайного события" | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/f75b27aa> |
| 32 | Повторение, обобщение. Представление данных | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/cf81ea2c> |
| 33 | Повторение, обобщение. Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/c4832ae3> |
| 34 | Повторение, обобщение. Вероятность случайного события | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ff852c4c> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 5 |  | |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/f1ace7d7> |
| 2 | Случайная изменчивость. Средние числового набора | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/5a5b4f73> |
| 3 | Случайные события. Вероятности и частоты | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/28589731> |
| 4 | Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/a9e3f89d> |
| 5 | Отклонения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/9d8a31f6> |
| 6 | Дисперсия числового набора | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/e53492d9> |
| 7 | Стандартное отклонение числового набора | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/2959dafe> |
| 8 | Диаграммы рассеивания | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/5e3c3ede> |
| 9 | Множество, подмножество | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/f5843f2c> |
| 10 | Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/cca6d57d> |
| 11 | Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/f458ad2c> |
| 12 | Графическое представление множеств | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/4488a88b> |
| 13 | Контрольная работа по темам "Статистика. Множества" | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/ce1b7a8b> |
| 14 | Элементарные события. Случайные события | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/bcbe6b11> |
| 15 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/96aeeb49> |
| 16 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/4e9f497f> |
| 17 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ac4dddb9> |
| 18 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/4cc72775> |
| 19 | Практическая работа "Опыты с равновозможными элементарными событиями" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/13db1cd5> |
| 20 | Дерево | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/a2b7fc4d> |
| 21 | Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/c4cc82df> |
| 22 | Правило умножения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/29a112f6> |
| 23 | Правило умножения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/77f553d1> |
| 24 | Противоположное событие | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/491f41c2> |
| 25 | Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/6531a83d> |
| 26 | Несовместные события. Формула сложения вероятностей | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/b855668a> |
| 27 | Несовместные события. Формула сложения вероятностей | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d38f4414> |
| 28 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/84eb31f7> |
| 29 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/336b3bf4> |
| 30 | Представление случайного эксперимента в виде дерева | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/dc59673e> |
| 31 | Представление случайного эксперимента в виде дерева | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/be3d2bc3> |
| 32 | Повторение, обобщение. Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/8b65aeae> |
| 33 | Повторение, обобщение. Графы | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/e9cad9a7> |
| 34 | Контрольная работа по темам "Случайные события. Вероятность. Графы" | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/9ec7694d> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 1 |  | |

**9 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/42a4612d> |
| 2 | Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/9b4b1a39> |
| 3 | Операции над событиями | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/635a2c36> |
| 4 | Независимость событий | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/5fab7c34> |
| 5 | Комбинаторное правило умножения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/223a8499> |
| 6 | Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d7c96eae> |
| 7 | Треугольник Паскаля | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/64d64bd2> |
| 8 | Практическая работа "Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/8769d19c> |
| 9 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/a7ded89b> |
| 10 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/ed2557f5> |
| 11 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d7adde63> |
| 12 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/3137f5b8> |
| 13 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/8b623593> |
| 14 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/1da9849a> |
| 15 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/17523e2e> |
| 16 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/bb7c97b1> |
| 17 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/acf1bd99> |
| 18 | Практическая работа "Испытания Бернулли" | 1 |  | 1 |  | <https://m.edsoo.ru/2ba6ee3d> |
| 19 | Случайная величина и распределение вероятностей | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/6e5a14aa> |
| 20 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/9dd13d16> |
| 21 | Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/4821c52c> |
| 22 | Понятие о законе больших чисел | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/7aeb1879> |
| 23 | Измерение вероятностей с помощью частот | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/7d54c1f3> |
| 24 | Применение закона больших чисел | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/3e668222> |
| 25 | Обобщение, систематизация знаний. Представление данных | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/d619222d> |
| 26 | Обобщение, систематизация знаний. Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/6bdd993e> |
| 27 | Обобщение, систематизация знаний. Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/a7fe7df2> |
| 28 | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/1ef4c1a1> |
| 29 | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/924a35e9> |
| 30 | Обобщение, систематизация знаний. Элементы комбинаторики | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/c3edec93> |
| 31 | Обобщение, систематизация знаний. Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/3d73363e> |
| 32 | Обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/3856c8e9> |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 |  |  | <https://m.edsoo.ru/d522cc5f> |
| 34 | Обобщение, систематизация знаний | 1 |  |  |  | <https://m.edsoo.ru/1712e9e1> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 2 |  | |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ   
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**7 КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого результата** | **Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах,  представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений |
| 5.2 | Описывать и интерпретировать реальные числовые данные,  представленные в таблицах, на диаграммах, графиках |
| 5.3 | Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах |
| 5.4 | Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен,  физических величин, антропометрических данных, иметь  представление о статистической устойчивости |

**8 КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого результата** | **Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков |
| 5.2 | Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение) |
| 5.3 | Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том  числе по результатам измерений и наблюдений |
| 5.4 | Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями |
| 5.5 | Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая |
| 5.6 | Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять  операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств, применять свойства множеств |
| 5.7 | 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 |

**9 КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код проверяемого результата** | **Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков |
| 5.2 | Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов |
| 5.3 | Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания |
| 5.4 | Находить частоты значений и частоты события, в том числе  пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений |
| 5.5 | 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 |
| 5.6 | Иметь представление о случайной величине и о распределении  вероятностей |
| 5.7 | Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении  закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе |

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ**

**7 КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Проверяемый элемент содержания** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | 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 |
| 5.2 | Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах,  наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости |
| 5.3 | 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 |
| 5.4 | 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Проверяемый элемент содержания** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков |
| 5.2 | Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение |
| 5.3 | Свойства операций над множествами: переместительное,  сочетательное, распределительное, включения |
| 5.4 | Использование графического представления множеств для описания  реальных процессов и явлений, при решении задач. |
| 5.5 | Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение  числовых наборов. Диаграмма рассеивания |
| 5.6 | Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными  событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке |
| 5.7 | Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование  висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер.  Правило умножения. Решение задач с помощью графов |
| 5.8 | Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения  вероятностей |
| 5.9 | Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события |
| 5.10 | Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера |

**9 КЛАСС**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Проверяемый элемент содержания** |
| **5** | **Вероятность и статистика** |
| 5.1 | Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков,  интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм,  графиков по реальным данным |
| 5.2 | Перестановки и факториал |
| 5.3 | Сочетания и число сочетаний |
| 5.4 | Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики |
| 5.5 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности |
| 5.6 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха |
| 5.7 | Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний  Бернулли |
| 5.8 | Случайная величина и распределение вероятностей |
| 5.9 | Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического  ожидания как теоретического среднего значения величины |
| 5.10 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число  успехов в серии испытаний Бернулли» |
| 5.11 | Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью  частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе |

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ   
К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  **проверяемого**  **требования** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения**  **основной образовательной программы основного общего**  **образования на основе ФГОС** |
| 1 | Умение оперировать понятиями: множество, подмножество,  операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов |
| 2 | Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема,  доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить  высказывания и отрицания высказываний |
| 3 | Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире |
| 4 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный  эксперимент), элементарное событие (элементарный исход)  случайного опыта, случайное событие, вероятность события;  умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; умение решать  задачи методом организованного перебора и с использованием  правила умножения; умение оценивать вероятности реальных  событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях |
| 5 | Умение выбирать подходящий изученный метод для решения  задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить  примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории |

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ,   
ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Проверяемый элемент содержания** |
| **8** | **Вероятность и статистика** |
| 8.1 | Описательная статистика |
| 8.2 | Вероятность |
| 8.3 | Комбинаторика |
| 8.4 | Множества |
| 8.5 | Графы |