

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Вероятность и статистика»**

для обучающихся 7-9 классов

(часть содержательного раздела ООП ООО)

Срок освоения 3 года

## 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».

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 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.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» характеризуются:

### **1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса 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;

### **2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

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

### **3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие 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;

### **4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

### **5) ценности научного познания:**

ориентацией 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;

## **6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

## **7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний 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;

## **8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью 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;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью 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**

### **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;
- делать 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, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять 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.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- 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;
  - 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 другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## **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, эмоциональный интеллект:**

- 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 недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения **в 8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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.

К концу обучения **в 9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

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 разделов и тем программы    | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                          |
|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                          | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |                                                                         |
| 1                                   | Представление данных                     | 7                |                    | 2                   | <a href="https://m.edsoo.ru/89N37X69O">https://m.edsoo.ru/89N37X69O</a> |
| 2                                   | Описательная статистика                  | 8                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/1LSV4LDNF">https://m.edsoo.ru/1LSV4LDNF</a> |
| 3                                   | Случайная изменчивость                   | 6                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/GWRMYO3Z0">https://m.edsoo.ru/GWRMYO3Z0</a> |
| 4                                   | Введение в теорию графов                 | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/ZC1IM6K65">https://m.edsoo.ru/ZC1IM6K65</a> |
| 5                                   | Вероятность и частота случайного события | 4                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/H3K1S5MAW">https://m.edsoo.ru/H3K1S5MAW</a> |
| 6                                   | Обобщение, систематизация знаний         | 5                | 2                  |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/LFUSEKR5F">https://m.edsoo.ru/LFUSEKR5F</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                          | 34               | 2                  | 5                   |                                                                         |

## 8 КЛАСС

| № п/п                               | Наименование разделов и тем программы          | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                          |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |                                                                         |
| 1                                   | Повторение курса 7 класса                      | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/X3FZS77JT">https://m.edsoo.ru/X3FZS77JT</a> |
| 2                                   | Описательная статистика.<br>Рассеивание данных | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/8DX3YEE7C">https://m.edsoo.ru/8DX3YEE7C</a> |
| 3                                   | Множества                                      | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/5GSLMI7R3">https://m.edsoo.ru/5GSLMI7R3</a> |
| 4                                   | Вероятность случайного события                 | 6                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/LU8YQKXOL">https://m.edsoo.ru/LU8YQKXOL</a> |
| 5                                   | Введение в теорию графов                       | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/4OG4X25TN">https://m.edsoo.ru/4OG4X25TN</a> |
| 6                                   | Случайные события                              | 8                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/F5E58710K">https://m.edsoo.ru/F5E58710K</a> |
| 7                                   | Обобщение, систематизация знаний               | 4                | 2                  |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/I37K3MSIF">https://m.edsoo.ru/I37K3MSIF</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                | 34               | 2                  | 1                   |                                                                         |

## 9 КЛАСС

| № п/п                               | Наименование разделов и тем программы | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                       | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |                                                                         |
| 1                                   | Повторение курса 8 класса             | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/F1SB2Q6TK">https://m.edsoo.ru/F1SB2Q6TK</a> |
| 2                                   | Элементы комбинаторики                | 4                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/OTVIFYM08">https://m.edsoo.ru/OTVIFYM08</a> |
| 3                                   | Геометрическая вероятность            | 4                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/JRA02MMJ7">https://m.edsoo.ru/JRA02MMJ7</a> |
| 4                                   | Испытания Бернулли                    | 6                |                    | 1                   | <a href="https://m.edsoo.ru/PVPMDGFCN">https://m.edsoo.ru/PVPMDGFCN</a> |
| 5                                   | Случайная величина                    | 6                |                    |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/PC35FWECN">https://m.edsoo.ru/PC35FWECN</a> |
| 6                                   | Обобщение, контроль                   | 10               | 1                  |                     | <a href="https://m.edsoo.ru/BBFTYCMQ0">https://m.edsoo.ru/BBFTYCMQ0</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                       | 34               | 1                  | 2                   |                                                                         |



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                   | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                              | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |                                                                         |
| 1        | Представление данных в<br>таблицах                                                           | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/TD2HPTMG9">https://m.edsoo.ru/TD2HPTMG9</a> |
| 2        | Практические вычисления<br>по табличным данным                                               | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/X2RGHQ1BB">https://m.edsoo.ru/X2RGHQ1BB</a> |
| 3        | Извлечение и интерпретация<br>табличных данных                                               | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/OT1QCHHNA">https://m.edsoo.ru/OT1QCHHNA</a> |
| 4        | Практическая работа<br>"Таблицы"                                                             | 1                |                       | 1                      |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/S3N8OV8XD">https://m.edsoo.ru/S3N8OV8XD</a> |
| 5        | Графическое представление<br>данных в виде круговых,<br>столбиковых (столбчатых)<br>диаграмм | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/MLLFF0ZM1">https://m.edsoo.ru/MLLFF0ZM1</a> |
| 6        | Чтение и построение<br>диаграмм. Примеры<br>демографических диаграмм                         | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/C6RLJTDOX">https://m.edsoo.ru/C6RLJTDOX</a> |
| 7        | Практическая работа<br>"Диаграммы"                                                           | 1                |                       | 1                      |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/ACL0VVHE2">https://m.edsoo.ru/ACL0VVHE2</a> |
| 8        | Числовые наборы. Среднее<br>арифметическое                                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/845QZEZDT">https://m.edsoo.ru/845QZEZDT</a> |
| 9        | Числовые наборы. Среднее<br>арифметическое                                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/DFE4DRPC8">https://m.edsoo.ru/DFE4DRPC8</a> |

|    |                                                                                      |   |   |   |  |                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Медиана числового набора.<br>Устойчивость медианы                                    | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/4EAJ9ZPVP">https://m.edsoo.ru/4EAJ9ZPVP</a> |
| 11 | Медиана числового набора.<br>Устойчивость медианы                                    | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/4QXDGCWQ">https://m.edsoo.ru/4QXDGCWQ</a>   |
| 12 | Практическая работа<br>"Средние значения"                                            | 1 |   | 1 |  | <a href="https://m.edsoo.ru/CPUDVBO9D">https://m.edsoo.ru/CPUDVBO9D</a> |
| 13 | Наибольшее и наименьшее<br>значения числового набора.<br>Размах                      | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/8ZZ76WFQ9">https://m.edsoo.ru/8ZZ76WFQ9</a> |
| 14 | Наибольшее и наименьшее<br>значения числового набора.<br>Размах                      | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/VQOBESO32">https://m.edsoo.ru/VQOBESO32</a> |
| 15 | Наибольшее и наименьшее<br>значения числового набора.<br>Размах                      | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/WYFB6QP2I">https://m.edsoo.ru/WYFB6QP2I</a> |
| 16 | Контрольная работа по<br>темам "Представление<br>данных. Описательная<br>статистика" | 1 | 1 |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/7A3Z0WKUX">https://m.edsoo.ru/7A3Z0WKUX</a> |
| 17 | Случайная изменчивость<br>(примеры)                                                  | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/1MY2138AH">https://m.edsoo.ru/1MY2138AH</a> |
| 18 | Частота значений в массиве<br>данных                                                 | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/WC8Q0907G">https://m.edsoo.ru/WC8Q0907G</a> |
| 19 | Группировка                                                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/KBOV03AJO">https://m.edsoo.ru/KBOV03AJO</a> |
| 20 | Гистограммы                                                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/4KY4F1REM">https://m.edsoo.ru/4KY4F1REM</a> |
| 21 | Гистограммы                                                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/UUH0RALG9">https://m.edsoo.ru/UUH0RALG9</a> |
| 22 | Практическая работа<br>"Случайная изменчивость"                                      | 1 |   | 1 |  | <a href="https://m.edsoo.ru/LX22O1R00">https://m.edsoo.ru/LX22O1R00</a> |

|    |                                                                                                                           |   |   |   |  |                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
| 23 | Граф, вершина, ребро.<br>Представление задачи с<br>помощью графа                                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/BY5FHBTIG">https://m.edsoo.ru/BY5FHBTIG</a> |
| 24 | Степень (валентность)<br>вершины. Число рёбер и<br>суммарная степень вершин.<br>Цепь и цикл                               | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/LHYL8J4F1">https://m.edsoo.ru/LHYL8J4F1</a> |
| 25 | Цепь и цикл. Путь в графе.<br>Представление о связности<br>графа                                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/O0DUSZOEQ">https://m.edsoo.ru/O0DUSZOEQ</a> |
| 26 | Представление об<br>ориентированных графах                                                                                | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/E4K0E836S">https://m.edsoo.ru/E4K0E836S</a> |
| 27 | Случайный опыт и<br>случайное событие                                                                                     | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/MSWJWJ7DH">https://m.edsoo.ru/MSWJWJ7DH</a> |
| 28 | Вероятность и частота<br>события. Роль<br>маловероятных и<br>практически достоверных<br>событий в природе и в<br>обществе | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/9PVEDVAMM">https://m.edsoo.ru/9PVEDVAMM</a> |
| 29 | Монета и игральная кость в<br>теории вероятностей                                                                         | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/CRO43AQ3Y">https://m.edsoo.ru/CRO43AQ3Y</a> |
| 30 | Практическая работа<br>"Частота выпадения орла"                                                                           | 1 |   | 1 |  | <a href="https://m.edsoo.ru/0UGEF4BOZ">https://m.edsoo.ru/0UGEF4BOZ</a> |
| 31 | Контрольная работа по<br>темам "Случайная<br>изменчивость. Графы.                                                         | 1 | 1 |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/E0FHMQJK8">https://m.edsoo.ru/E0FHMQJK8</a> |

|                                     |                                                          |    |   |   |  |                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|---|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
|                                     | Вероятность случайного события"                          |    |   |   |  |                                                                         |
| 32                                  | Повторение, обобщение.<br>Представление данных           | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/X4L7PQ26W">https://m.edsoo.ru/X4L7PQ26W</a> |
| 33                                  | Повторение, обобщение.<br>Описательная статистика        | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/H1RAK5LGC">https://m.edsoo.ru/H1RAK5LGC</a> |
| 34                                  | Повторение, обобщение.<br>Вероятность случайного события | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/UPOYNBVM7">https://m.edsoo.ru/UPOYNBVM7</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                          | 34 | 2 | 5 |  |                                                                         |

## 8 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                                   | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы                         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                              | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |                                                                         |
| 1        | Представление данных.<br>Описательная статистика                             | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/16PEO3Q2G">https://m.edsoo.ru/16PEO3Q2G</a> |
| 2        | Случайная изменчивость.<br>Средние числового набора                          | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/Z0XC1OMLN">https://m.edsoo.ru/Z0XC1OMLN</a> |
| 3        | Случайные события.<br>Вероятности и частоты                                  | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/RUI18V6UI">https://m.edsoo.ru/RUI18V6UI</a> |
| 4        | Классические модели теории<br>вероятностей: монета и<br>игральная кость      | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/7LKM9XC8W">https://m.edsoo.ru/7LKM9XC8W</a> |
| 5        | Отклонения                                                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/PJXXIGBJN">https://m.edsoo.ru/PJXXIGBJN</a> |
| 6        | Дисперсия числового набора                                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/OLWWNY81A">https://m.edsoo.ru/OLWWNY81A</a> |
| 7        | Стандартное отклонение<br>числового набора                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/KYQY7LB3M">https://m.edsoo.ru/KYQY7LB3M</a> |
| 8        | Диаграммы рассеивания                                                        | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/0T3KZ4PEO">https://m.edsoo.ru/0T3KZ4PEO</a> |
| 9        | Множество, подмножество                                                      | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/3Z7F1KG5T">https://m.edsoo.ru/3Z7F1KG5T</a> |
| 10       | Операции над множествами:<br>объединение, пересечение,<br>дополнение         | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/6U85JHAAG">https://m.edsoo.ru/6U85JHAAG</a> |
| 11       | Свойства операций над<br>множествами:<br>переместительное,<br>сочетательное, | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/RGK5GD7DF">https://m.edsoo.ru/RGK5GD7DF</a> |

|    |                                                                                  |   |   |   |  |                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|---------------------------------------------------------------------------|
|    | распределительное, включения                                                     |   |   |   |  |                                                                           |
| 12 | Графическое представление множеств                                               | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/FIPIQ8U94">https://m.edsoo.ru/FIPIQ8U94</a>   |
| 13 | Контрольная работа по темам "Статистика. Множества"                              | 1 | 1 |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/V7QDRQTBK">https://m.edsoo.ru/V7QDRQTBK</a>   |
| 14 | Элементарные события. Случайные события                                          | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/5KFFTZ2Z2">https://m.edsoo.ru/5KFFTZ2Z2</a>   |
| 15 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий                     | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/GOHXXKPDLO">https://m.edsoo.ru/GOHXXKPDLO</a> |
| 16 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий                     | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/TTTHGTF8R">https://m.edsoo.ru/TTTHGTF8R</a>   |
| 17 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор                 | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/3FBWH23QS">https://m.edsoo.ru/3FBWH23QS</a>   |
| 18 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор                 | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/YSYDJ6F5U">https://m.edsoo.ru/YSYDJ6F5U</a>   |
| 19 | Практическая работа "Опыты с равновозможными элементарными событиями"            | 1 |   | 1 |  | <a href="https://m.edsoo.ru/SZNXSVJYW">https://m.edsoo.ru/SZNXSVJYW</a>   |
| 20 | Дерево                                                                           | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/Z4WOXOBK4">https://m.edsoo.ru/Z4WOXOBK4</a>   |
| 21 | Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между | 1 |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/DH7ULRQ7T">https://m.edsoo.ru/DH7ULRQ7T</a>   |

|    |                                                                           |   |  |  |  |                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------|
|    | числом вершин и числом рёбер                                              |   |  |  |  |                                                                         |
| 22 | Правило умножения                                                         | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/FLOUL8J8L">https://m.edsoo.ru/FLOUL8J8L</a> |
| 23 | Правило умножения                                                         | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/K76VI2W4N">https://m.edsoo.ru/K76VI2W4N</a> |
| 24 | Противоположное событие                                                   | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/VUB6L9JA2">https://m.edsoo.ru/VUB6L9JA2</a> |
| 25 | Диаграмма Эйлера.<br>Объединение и пересечение событий                    | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/CXZ8KTXVE">https://m.edsoo.ru/CXZ8KTXVE</a> |
| 26 | Несовместные события.<br>Формула сложения вероятностей                    | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/S34J2UJIT">https://m.edsoo.ru/S34J2UJIT</a> |
| 27 | Несовместные события.<br>Формула сложения вероятностей                    | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/VEK6UAQIK">https://m.edsoo.ru/VEK6UAQIK</a> |
| 28 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/O2T3BGWHT">https://m.edsoo.ru/O2T3BGWHT</a> |
| 29 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/X8KILPR5D">https://m.edsoo.ru/X8KILPR5D</a> |
| 30 | Представление случайного эксперимента в виде дерева                       | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/MFZN318XE">https://m.edsoo.ru/MFZN318XE</a> |
| 31 | Представление случайного эксперимента в виде дерева                       | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/RTUIXE0MZ">https://m.edsoo.ru/RTUIXE0MZ</a> |

|                                     |                                                                            |    |   |   |  |                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
| 32                                  | Повторение, обобщение.<br>Представление данных.<br>Описательная статистика | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/KDUFO3YNL">https://m.edsoo.ru/KDUFO3YNL</a> |
| 33                                  | Повторение, обобщение.<br>Графы                                            | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/WX49KRDMH">https://m.edsoo.ru/WX49KRDMH</a> |
| 34                                  | Контрольная работа по темам<br>"Случайные события.<br>Вероятность. Графы"  | 1  | 1 |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/QF3GBW3C5">https://m.edsoo.ru/QF3GBW3C5</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                            | 34 | 2 | 1 |  |                                                                         |

## 9 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                                                                           | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                      | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |                                                                         |
| 1        | Представление данных                                                                                                 | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/Q947AEIU0">https://m.edsoo.ru/Q947AEIU0</a> |
| 2        | Описательная статистика                                                                                              | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/Q4B57ES0Z">https://m.edsoo.ru/Q4B57ES0Z</a> |
| 3        | Операции над событиями                                                                                               | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/Z5QE5NCFP">https://m.edsoo.ru/Z5QE5NCFP</a> |
| 4        | Независимость событий                                                                                                | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/1XW0P3B8X">https://m.edsoo.ru/1XW0P3B8X</a> |
| 5        | Комбинаторное правило<br>умножения                                                                                   | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/JHM41LV0S">https://m.edsoo.ru/JHM41LV0S</a> |
| 6        | Перестановки. Факториал.<br>Сочетания и число<br>сочетаний                                                           | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/WHVL7QVEF">https://m.edsoo.ru/WHVL7QVEF</a> |
| 7        | Треугольник Паскаля                                                                                                  | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/GJCER7TYH">https://m.edsoo.ru/GJCER7TYH</a> |
| 8        | Практическая работа<br>"Вычисление вероятностей<br>с использованием<br>комбинаторных функций<br>электронных таблиц"  | 1                |                       | 1                      |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/AAFG7UT95">https://m.edsoo.ru/AAFG7UT95</a> |
| 9        | Геометрическая<br>вероятность. Случайный<br>выбор точки из фигуры на<br>плоскости, из отрезка, из<br>дуги окружности | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/6AZ5BG32Y">https://m.edsoo.ru/6AZ5BG32Y</a> |
| 10       | Геометрическая<br>вероятность. Случайный<br>выбор точки из фигуры на                                                 | 1                |                       |                        |                  | <a href="https://m.edsoo.ru/PPDIXX8L7">https://m.edsoo.ru/PPDIXX8L7</a> |

|    |                                                                                                          |   |  |  |  |                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------|
|    | плоскости, из отрезка, из дуги окружности                                                                |   |  |  |  |                                                                         |
| 11 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/4MRUN0S97">https://m.edsoo.ru/4MRUN0S97</a> |
| 12 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/AGLCRU6DJ">https://m.edsoo.ru/AGLCRU6DJ</a> |
| 13 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/8OV1MEH5R">https://m.edsoo.ru/8OV1MEH5R</a> |
| 14 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/HYX7MOR3W">https://m.edsoo.ru/HYX7MOR3W</a> |
| 15 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/XUASD75FY">https://m.edsoo.ru/XUASD75FY</a> |
| 16 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                       | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/CYMRVA42W">https://m.edsoo.ru/CYMRVA42W</a> |
| 17 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                       | 1 |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/4P3N8JB15">https://m.edsoo.ru/4P3N8JB15</a> |

|    |                                                                                          |   |  |   |  |                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Практическая работа<br>"Испытания Бернулли"                                              | 1 |  | 1 |  | <a href="https://m.edsoo.ru/19OPK3F1Y">https://m.edsoo.ru/19OPK3F1Y</a> |
| 19 | Случайная величина и<br>распределение вероятностей                                       | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/OG4UJZH68">https://m.edsoo.ru/OG4UJZH68</a> |
| 20 | Математическое ожидание<br>и дисперсия случайной<br>величины                             | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/565PLHG9O">https://m.edsoo.ru/565PLHG9O</a> |
| 21 | Примеры математического<br>ожидания как<br>теоретического среднего<br>значения величины  | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/DO6HCR46S">https://m.edsoo.ru/DO6HCR46S</a> |
| 22 | Понятие о законе больших<br>чисел                                                        | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/DOO6YSTLB">https://m.edsoo.ru/DOO6YSTLB</a> |
| 23 | Измерение вероятностей с<br>помощью частот                                               | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/GL55Z7UT2">https://m.edsoo.ru/GL55Z7UT2</a> |
| 24 | Применение закона<br>больших чисел                                                       | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/24VNG3P7W">https://m.edsoo.ru/24VNG3P7W</a> |
| 25 | Обобщение, систематизация<br>знаний. Представление<br>данных                             | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/6WOF2YHCJ">https://m.edsoo.ru/6WOF2YHCJ</a> |
| 26 | Обобщение, систематизация<br>знаний. Описательная<br>статистика                          | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/C2M2RAS2E">https://m.edsoo.ru/C2M2RAS2E</a> |
| 27 | Обобщение, систематизация<br>знаний. Представление<br>данных. Описательная<br>статистика | 1 |  |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/82BZREYI8">https://m.edsoo.ru/82BZREYI8</a> |

|                                     |                                                                                              |    |   |   |  |                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|-------------------------------------------------------------------------|
| 28                                  | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события                             | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/8S0KEW1RB">https://m.edsoo.ru/8S0KEW1RB</a> |
| 29                                  | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики     | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/0NNZKNTC3">https://m.edsoo.ru/0NNZKNTC3</a> |
| 30                                  | Обобщение, систематизация знаний. Элементы комбинаторики                                     | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/5940HH585">https://m.edsoo.ru/5940HH585</a> |
| 31                                  | Обобщение, систематизация знаний. Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/F2L1AQ7O5">https://m.edsoo.ru/F2L1AQ7O5</a> |
| 32                                  | Обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения                         | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/K2QA3L023">https://m.edsoo.ru/K2QA3L023</a> |
| 33                                  | Итоговая контрольная работа                                                                  | 1  | 1 |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/QY01QWK9J">https://m.edsoo.ru/QY01QWK9J</a> |
| 34                                  | Обобщение, систематизация знаний                                                             | 1  |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/EMU1IQEWN">https://m.edsoo.ru/EMU1IQEWN</a> |
| 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

| <b>Код проверяемого результата</b> | <b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования</b>                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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  | 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 |
| 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 |

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

| 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: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений                                                                            |
| 4                           | Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности                                                                                                                              |
| 5                           | Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами |
| 7  | Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8  | Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов                                                                                                                                                                                 |
| 9  | Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырёхугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов                               |
| 10 | Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире                                                                                                                                                                                |
| 11 | Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему                                                                                                                                      |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 12 | Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертёжных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13 | Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14 | 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                                                                                                                                                                                                                             |
| 15 | 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 равновероятными 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 |
| 16 | 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                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.1  | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел                                                                                                                                                                                                            |
| 1.2  | Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби                                                                                                                                                                                           |
| 1.3  | Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами                                                                                                                                                                                                  |
| 1.4  | Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами                                                                                                                                                                                              |
| 1.5  | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений                                                                                                                                                                                 |
| 2    | Алгебраические выражения                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1  | Буквенные выражения (выражения с переменными)                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.2  | Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени                                                                                                                                                                                    |
| 2.3  | Многочлены                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.4  | Алгебраическая дробь                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2.5  | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени                                                                                                                                                                    |
| 3    | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.1  | Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений                                                                                                                                                                                              |
| 3.2  | Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств                                                                                                                                                                                           |
| 3.3  | Решение текстовых задач                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4    | Числовые последовательности                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.1  | Последовательности, способы задания последовательностей                                                                                                                                                                                                              |
| 4.2  | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов                                                                                                                                                                                                |
| 5    | Функции                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.1. | Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке |
| 6    | Координаты на прямой и плоскости                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.1  | Координатная прямая                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.2  | Декартовы координаты на плоскости                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7    | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| 7.1 | Геометрические фигуры и их свойства |
| 7.2 | Треугольник                         |
| 7.3 | Многоугольники                      |
| 7.4 | Окружность и круг                   |
| 7.5 | Измерение геометрических величин    |
| 7.6 | Векторы на плоскости                |
| 8   | Вероятность и статистика            |
| 8.1 | Описательная статистика             |
| 8.2 | Вероятность                         |
| 8.3 | Комбинаторика                       |
| 8.4 | Множества                           |
| 8.5 | Графы                               |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

