

## **Пояснительная записка**

Предмет "Вероятность и статистика" является разделом курса "Математика".

Содержание программы направлено на формирование естественнонаучной грамотности учащихся и организацию изучения предмета "Вероятность и статистика" на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественнонаучных учебных предметов на уровне основного общего образования.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА "ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА"**

В современном цифровом мире вероятность и статистика при обретают 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 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. Помимо этого, при изучении статистики и вероятности обогащаются представления учащихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

Целью реализации учебной программы является:

- формирование функциональной грамотности, включающей 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;

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смешанных дисциплин, для продолжения образования;

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности;

- знакомство учащихся со случайными величинами, с тем математическим аппаратом, при помощи которого можно решать широкий круг задач с вероятностными параметрами.

Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- формирование 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;

- приобретение умений считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.;

- освоение некоторых методов и приемов решения логических задач и простейших комбинаторных задач;

- овладение простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами позволяющими ставить и решать более сложные задачи;

- знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, и возможностью применения полученных знаний и умений для решения практико-ориентированных задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах, в сферах профессиональной деятельности, связанных с вероятностью и статистикой, и современными технологиями.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

В соответствии с ФГОС ООО курс «Вероятность и статистика» является обязательным предметом на уровне основного общего образования. В 7-9 классах изучается курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика»; «Вероятность»; «Элементы комбинаторики»; «Введение в теорию графов». На изучение данного курса отводит 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 102 учебных часа.

## **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного предмета «Вероятность и статистика», как раздела курса "Математики" должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### ***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.

#### ***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 (выборы, опросы и пр.);

не имеет готовности к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

#### ***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.

#### ***Эстетическое воспитание:***

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

#### ***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.

#### ***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.

***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.

***Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося 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 не известных, 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**

### **Универсальные познавательные 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 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.

### **Регулятивные 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**

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

### **7 класс**

- 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**

- 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; 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**

- 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.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ 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 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.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 7 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
<b>Раздел 1. Таблицы и диаграммы (7 ч.)</b>						
1.1	Представление данных в таблицах.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f3527f08-2062-401c-946a-2f13326ec015?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/f3527f08-2062-401c-946a-2f13326ec015?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	<p>Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор</p>
1.2	Практические вычисления по табличным данным.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/9-klass/obrabotka-chislovoi-informatcii-13600/obzor-elektronnykh-tablitc-13530/re-1817d078-ec2c-425b-b247-0b0b4909f7f6">https://www.yaklass.ru/p/informatika/9-klass/obrabotka-chislovoi-informatcii-13600/obzor-elektronnykh-tablitc-13530/re-1817d078-ec2c-425b-b247-0b0b4909f7f6</a>	
1.3	Извлечение и интерпретация табличных данных.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7851c93-2618-4dc3-bcf3-b9f021c5ecbb?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/e7851c93-2618-4dc3-bcf3-b9f021c5ecbb?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	

1.4	Практическая работа «Таблицы».	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/e7851c93-2618-4dc3-bcf3-b9f021c5ecbb?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/e7851c93-2618-4dc3-bcf3-b9f021c5ecbb?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	соответствующих текстов для чтения. П  Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
1.5	Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/start/</a>	
1.6	Примеры демографических диаграмм.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/4aa5673e-7d3b-4f61-a8e8-e3ca200d1a26?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/4aa5673e-7d3b-4f61-a8e8-e3ca200d1a26?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
1.7	Практическая работа «Диаграммы»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/5a6cb014-d773-4ae8-89fc-51e56b4beb93?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/5a6cb014-d773-4ae8-89fc-51e56b4beb93?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
Итого по разделу		7				
<b>Раздел 2. Описательная статистика (8 ч)</b>						
2.1	Числовые наборы.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6036f4c5-8113-4026-b8a9-f00b9fa19b7e?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/6036f4c5-8113-4026-b8a9-f00b9fa19b7e?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе. Подбор

2.2	Среднее арифметическое.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/6036f4c5-8113-4026-b8a9-f00b9fa19b7e?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/6036f4c5-8113-4026-b8a9-f00b9fa19b7e?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций
2.3	Медиана числового набора.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/10e3b9e6-5420-4c33-9ad1-ecbd99d6afc8?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/10e3b9e6-5420-4c33-9ad1-ecbd99d6afc8?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	для обсуждения в классе. Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания
2.4	Устойчивость медианы.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/10e3b9e6-5420-4c33-9ad1-ecbd99d6afc8?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/10e3b9e6-5420-4c33-9ad1-ecbd99d6afc8?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками)
2.5	Практическая работа «Средние значения».	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/d5487125-6d9b-46b7-a274-494ca1e009d0?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/d5487125-6d9b-46b7-a274-494ca1e009d0?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
2.6	Наибольшее и наименьшее значения числового набора.	1			<a href="https://ui.mob-edu.ru/ui/index.html#/bookshelf/course/3/topic/2900/lesson/6309?page=1">https://ui.mob-edu.ru/ui/index.html#/bookshelf/course/3/topic/2900/lesson/6309?page=1</a>	
2.7	Размах.	1	1		<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/fdb0586f-67ba-44c3-97f9-0ec2c9324fa6?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/fdb0586f-67ba-44c3-97f9-0ec2c9324fa6?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	

					<a href="#">2F07</a>	<p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.</p> <p>Создавать профориентационно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность обучающегося к выбору, педагогический работник актуализирует его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд</p>
Итого по разделу		8			-	
<b>Раздел 3. Случайная изменчивость (6 ч)</b>						
3.1	Случайная изменчивость (примеры).	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/b54a8994-4f08-4286-a854-0d9c89ebf508?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/b54a8994-4f08-4286-a854-0d9c89ebf508?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
3.2	Частота значений в массиве данных.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/71c1772e-2823-45b1-b422-9c3a88533ecd?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/71c1772e-2823-45b1-b422-9c3a88533ecd?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
3.3	Группировка.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1556/start/</a>	
3.4	Гистограммы.	2			<a href="https://obrazovaka.ru/matematika/stolbchataya-diagramma-primery-6-klass.html">https://obrazovaka.ru/matematika/stolbchataya-diagramma-primery-6-klass.html</a>	
3.5	Практическая работа «Случайная изменчивость»	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/80874102-0330-45b8-b6b5-c34c49e00683?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/80874102-0330-45b8-b6b5-c34c49e00683?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	

Итого по разделу:		6					на труд в постиндустриальном мире.
<b>Раздел 4. Введение в теорию графов (4 ч)</b>							Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
4.1.	Граф, вершина, ребро, степень (валентность) вершины.	1				<a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/grafy-i-algoritmy-na-grafakh-40408/sposoby-predstavleniia-grafov-37023/rece12c4a0-6196-442f-a2ca-0bc0842b54f1">https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/grafy-i-algoritmy-na-grafakh-40408/sposoby-predstavleniia-grafov-37023/rece12c4a0-6196-442f-a2ca-0bc0842b54f1</a>	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
4.2	Число рёбер и суммарная степень вершин, цепь и цикл.	1				<a href="https://kopilkaurokov.ru/informatika/presentacii/rieshieniie-zadach-s-pomoshch-iu-ghrafa">https://kopilkaurokov.ru/informatika/presentacii/rieshieniie-zadach-s-pomoshch-iu-ghrafa</a>	
4.3	Путь в графе. Представление о связности графа.	1				<a href="https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/grafy-i-algoritmy-na-grafakh-40408/sposoby-predstavleniia-grafov-37023/rece12c4a0-6196-442f-a2ca-0bc0842b54f1">https://www.yaklass.ru/p/informatika/11-klass/grafy-i-algoritmy-na-grafakh-40408/sposoby-predstavleniia-grafov-37023/rece12c4a0-6196-442f-a2ca-0bc0842b54f1</a>	
4.4	Обход графа (эйлеров путь).	1				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/be06">https://lesson.edu.ru/lesson/be06</a>	

	Представление об ориентированных графах.				<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f2d0a0f6-f6f6-4ec2-ac18-33648bc40494?backUrl=%2F02.4%2F07">104a-f327-495b-9c31-1bed1cbdb649?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	<p>Организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед</p>
Итого по разделу:		4			-	
<b>Раздел 5. Случайные события и вероятность (4 ч)</b>						
5.1	Случайный опыт и случайное событие. Вероятность и частота события.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/f2d0a0f6-f6f6-4ec2-ac18-33648bc40494?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/f2d0a0f6-f6f6-4ec2-ac18-33648bc40494?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
5.2	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/8da47d17-7e3a-4d80-a21b-7396052a1e67?backUrl=%2F02.4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/8da47d17-7e3a-4d80-a21b-7396052a1e67?backUrl=%2F02.4%2F07</a>	
5.3	Монета и игральная кость в теории вероятностей.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/02.4/07">https://lesson.edu.ru/02.4/07</a>	
5.4	Практическая работа «Частота выпадения орла»	1		1	<a href="https://lesson.edu.ru/02.4/07">https://lesson.edu.ru/02.4/07</a>	
Итого по разделу:		4			-	

<b>Раздел 6. Итоговое повторение (5 ч)</b>						аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
6.1	Представление данных.	1			<a href="https://ppt-online.org/292731">https://ppt-online.org/292731</a> <a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/statisticheskiye-dannyye">https://foxford.ru/wiki/matematika/statisticheskiye-dannyye</a>	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания
6.2	Описательная статистика.	1			<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/graficheskoye-predstavleniye-statisticheskoy-informatsii">https://foxford.ru/wiki/matematika/graficheskoye-predstavleniye-statisticheskoy-informatsii</a>	к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы
6.3	Вероятность случайного события.	2		1	<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/veroyatnost-sluchaynogo-sobytiya">https://foxford.ru/wiki/matematika/veroyatnost-sluchaynogo-sobytiya</a>	поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
Итого по разделу:		5				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2			

## 8 класс

№п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
<b>Раздел 1. Повторение курса 7 класса (4 ч)</b>						<p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p> <p>Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.</p> <p>Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст</p>
1.1.	Представление данных.	0,5			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/main/</a>	
1.2.	Описательная статистика.	0,5			<a href="https://ui.mob-edu.ru/ui/index.html#/bookshelf/course/3/topic/2900/lesson/6309?page=1">https://ui.mob-edu.ru/ui/index.html#/bookshelf/course/3/topic/2900/lesson/6309?page=1</a>	
1.3.	Случайная изменчивость.	0,5			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/b54a8994-4f08-4286-a854-0d9c89ebf508?backUrl=%2F02_4%2F07">https://lesson.edu.ru/lesson/b54a8994-4f08-4286-a854-0d9c89ebf508?backUrl=%2F02_4%2F07</a>	
1.4.	Средние числового набора.	0,5				

1.5.	Случайные события.	0,5			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2571/start/</a>	обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
1.6.	Вероятности и частоты.	0,5			<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/veroyatnost-sluchaynogo-sobytiya">https://foxford.ru/wiki/matematika/veroyatnost-sluchaynogo-sobytiya</a>	
1.7.	Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость	1				
Итого по разделу		4				
<b>Раздел 2. Описательная статистика. (4 ч)</b>						Создавать профорориентационно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность обучающегося к выбору, педагогический работник актуализирует его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд на труд в постиндустриальном мире. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально-значимой информацией, инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
2.1.	Отклонения.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/76f42c87-8504-43e2-9c8c-fd536927972f?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/76f42c87-8504-43e2-9c8c-fd536927972f?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
2.2.	Дисперсия числового набора.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/76f42c87-8504-43e2-9c8c-fd536927972f?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/76f42c87-8504-43e2-9c8c-fd536927972f?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
2.3.	Стандартное отклонение числового набора.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/dd1800e9-3fe5-400b-92b3-15f878a40eea?backUrl=%2F02.4">https://lesson.edu.ru/lesson/dd1800e9-3fe5-400b-92b3-15f878a40eea?backUrl=%2F02.4</a>	

					<a href="#">%2F08</a>	<p>Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.</p>
2.4.	Диаграммы рассеивания	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/dd1800e9-3fe5-400b-92b3-15f878a40eea?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/dd1800e9-3fe5-400b-92b3-15f878a40eea?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
Итого по разделу		4				
<b>Раздел 3. Множество. (4 ч)</b>						
3.1.	Множество, подмножество.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/535d3143-be5e-4372-a3e1-dddae37cf930?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/535d3143-be5e-4372-a3e1-dddae37cf930?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
3.2.	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/100167e2-db11-430b-b047-ea14705c2214?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/100167e2-db11-430b-b047-ea14705c2214?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
3.3.	Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/7e41ba82-0a3b-4ba9-8fed-7b5bee3f6ded?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/7e41ba82-0a3b-4ba9-8fed-7b5bee3f6ded?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	

3.4.	Графическое представление множеств.		1			
Итого по разделу:		4				
<b>Раздел 4. Вероятность случайного события (6 ч)</b>						Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
4.1.	Элементарные события. Случайные события.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kakie-byvaiut-sluchainye-sobytiia-12794">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kakie-byvaiut-sluchainye-sobytiia-12794</a>	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
4.2.	Благоприятствующие элементарные события.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/egematematika2022/egetrenazherprofilnyiuroven-6670658/nakhozhdenie-veroiatnosti-sobytiia-zadanie-2-6645636/re-6e3f250c-d096-4aad-bef3-6ed647eb94c8">https://www.yaklass.ru/p/egematematika2022/egetrenazherprofilnyiuroven-6670658/nakhozhdenie-veroiatnosti-sobytiia-zadanie-2-6645636/re-6e3f250c-d096-4aad-bef3-6ed647eb94c8</a>	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст

4.3.	Вероятности событий.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691">https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691</a>	обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
4.4.	Опыты с равновероятными элементарными событиями.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691/re-bdb9810f-c34b-44a9-bea4-c73c7c1120ff">https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691/re-bdb9810f-c34b-44a9-bea4-c73c7c1120ff</a>	
4.5.	Случайный выбор.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691/re-bdb9810f-c34b-44a9-bea4-c73c7c1120ff">https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnosti-10205/elementy-teorii-veroiatnosti-nakhozhdenie-veroiatnosti-12691/re-bdb9810f-c34b-44a9-bea4-c73c7c1120ff</a>	
4.6.	Практическая работа «Опыты с равновероятными элементарными событиями»	1		1		
Итого по разделу:		6				

<b>Раздел 5. Введение в теорию графов (4 ч)</b>						Создавать профорIENTATIONно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность обучающегося к выбору, педагогический работник актуализирует его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд на труд в постиндустриальном мире. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально-значимой информацией, инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
5.1.	Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/02.4/08">https://lesson.edu.ru/02.4/08</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/56398692-7f75-4c16-98e9-3e65578588ac?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/56398692-7f75-4c16-98e9-3e65578588ac?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
5.2.	Правило умножения.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/56398692-7f75-4c16-98e9-3e65578588ac?backUrl=%2F02.4%2F08">https://lesson.edu.ru/lesson/56398692-7f75-4c16-98e9-3e65578588ac?backUrl=%2F02.4%2F08</a>	
5.3.	Задачи на правило умножения	1	1		<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kombinatcii-sobytii-protivopolozhnye-sobytiia-12795">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kombinatcii-sobytii-protivopolozhnye-sobytiia-12795</a>	
Итого по разделу:		4				
<b>Раздел 6. Случайные события (8 ч)</b>						Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего
6.1.	Противоположное событие. Диаграмма Эйлера.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kombinatcii-sobytii-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kombinatcii-sobytii-</a>	

					<a href="https://protivopolozhnye-sobytiia-12795">protivopolozhnye-sobytiia-12795</a>	мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.
6.2.	Объединение и пересечение событий.	1			<a href="https://infourok.ru/material.html?mid=54589">https://infourok.ru/material.html?mid=54589</a>	Применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.
6.3.	Несовместные события	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kakie-byvaiut-sluchainye-sobytiia-12794/re-8438e5dc-d5d5-4d2d-8b77-e6ea037d22c9/pe?resultId=3739832575&amp;c=1">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/kakie-byvaiut-sluchainye-sobytiia-12794/re-8438e5dc-d5d5-4d2d-8b77-e6ea037d22c9/pe?resultId=3739832575&amp;c=1</a>	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
6.4.	Формула сложения вероятностей.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/slozhenie-veroiatnostei-12796">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/slozhenie-veroiatnostei-12796</a>	
6.5.	Правило умножения вероятностей.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/slozhenie-veroiatnostei-12796">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/slozhenie-veroiatnostei-12796</a>	
6.6.	Условная вероятность.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-</a>	

					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/conspect/38068/">teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797</a>	<p>Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы</p>
6.7.	Независимые события.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/conspect/38068/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/conspect/38068/</a>	
6.8.	Представление случайного эксперимента в виде дерева.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797</a>	
Итого по разделу:		8				
<b>Раздел 7. Повторение (5 ч)</b>						
7.1.	Представление данных.	0,5				
7.2.	Описательная статистика.	0,5				
7.3.	Графы.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3059/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3059/start/</a>	

7.4.	Вероятность случайного события.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/ege/ha-4-536377">https://www.yaklass.ru/p/ege/ha-4-536377</a>	поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины
7.5.	Элементы комбинаторики.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1564/start/</a>	
Итого по разделу:		4	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2			

## 9 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Реализация программы воспитания
		всего	контрольные работы	практические работы		
<b>Раздел 1. Повторение (4 ч)</b>					<p>Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности.</p> <p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p> <p>Создавать профориентационно значимые проблемные ситуации,</p>	
1.1.	Представление данных.	1				
1.2.	Описательная статистика.	1				
1.3.	Операции над событиями	1				
1.4.	Независимость событий	1				
Итого по разделу:		4				
<b>Раздел 2. Элементы комбинаторики. (4 ч)</b>						
2.1.	Комбинаторное правило умножения.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnostei-10205/elementy-kombinatoriki-kombinatornye-zadachi-12502/re-15e2fa21-9b30-43d2-b5da-124ae70b1ba6">https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/elementy-kombinatoriki-statistiki-i-teorii-veroiatnostei-10205/elementy-kombinatoriki-kombinatornye-zadachi-12502/re-15e2fa21-9b30-43d2-b5da-124ae70b1ba6</a>	
2.2.	Перестановки. Факториал.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/perestanovki-perestanovki-bez-povtoreniia-9343/re-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/perestanovki-perestanovki-bez-povtoreniia-9343/re-</a>	

					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2120/start/">2ff8fadb-bee7-4098-b497-a60cdf421c85 https://resh.edu.ru/subject/lesson/2120/start/</a>	формирующие обучающегося педагогический актуализирует профессиональное самоопределение, взгляд на постиндустриальном мире.	готовность к выбору, работник его позитивный труд в
2.3.	Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/sochetaniia-i-ikh-svoistva-9344/TeacherInfo">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-kombinatoriki-9340/sochetaniia-i-ikh-svoistva-9344/TeacherInfo</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2118/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2118/start/</a>		
2.4.	Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц»	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/285b8513-c37d-4242-af9a-a45091a25e75?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/285b8513-c37d-4242-af9a-a45091a25e75?backUrl=%2F02.4%2F09</a>		
Итого по разделу:		4					
<b>Раздел 3. Геометрическая вероятность (4 ч)</b>							
3.1.	Геометрическая вероятность.	2			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6121/main/38478/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6121/main/38478/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/d1d91c5f-c153-4f8a-8877-3d54b0e5afac?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/d1d91c5f-c153-4f8a-8877-3d54b0e5afac?backUrl=%2F02.4%2F09</a>	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке	

3.2.	Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	2			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/fc7257c3-5edb-43c5-8cb8-f05c26b50c6f?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/fc7257c3-5edb-43c5-8cb8-f05c26b50c6f?backUrl=%2F02.4%2F09</a> <a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c0f6e28e-e40d-408a-9af7-88e858a43b05?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/c0f6e28e-e40d-408a-9af7-88e858a43b05?backUrl=%2F02.4%2F09</a>	<p>информации, активизации их познавательной деятельности.</p> <p>Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения.</p> <p>Создавать профориентационно значимые проблемные ситуации, формирующие готовность обучающегося к выбору, педагогический работник актуализирует его профессиональное самоопределение, позитивный взгляд на труд в постиндустриальном мире.</p>
Итого по разделу:		4				
<b>Раздел 4. Испытания Бернулли (6 ч)</b>						
4.1.	Испытание.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/296348fa-09b3-43ef-8feb-3df682e383da?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/296348fa-09b3-43ef-8feb-3df682e383da?backUrl=%2F02.4%2F09</a>	
4.2.	Успех и неудача.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e1?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e1?backUrl=%2F02.4%2F09</a>	
4.3.	Серия испытаний до первого успеха.	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e1?backUrl=%2F02.4%2F09">https://lesson.edu.ru/lesson/c5f15007-7afb-444d-b0ff-34bc803319e1?backUrl=%2F02.4%2F09</a>	
4.4.	Испытания Бернулли.	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-</a>	

					<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797/TeacherInfo">veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797/TeacherInfo</a>	
4.5.	Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797/TeacherInfo">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-teorii-veroiatnostei-9277/nezavisimye-sobytiia-umnozhenie-veroiatnostei-12797/TeacherInfo</a>	
4.6.	Практическая работа «Испытания Бернулли»	1				
Итого по разделу:		6				
<b>Раздел 5. Случайные величины и распределения. Закон распределения вероятностей. Закон больших чисел (6 ч)</b>						
5.1.	Случайная величина и распределение вероятностей.	1				Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. Привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения
5.2.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/</a>	
5.3.	Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины.	1				
5.4.	Понятие о законе больших чисел.	1				
5.5.	Измерение вероятностей с помощью частот.	1				
5.6.	Применение закона больших чисел	1			<a href="https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-">https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/nachalnye-svedeniia-</a>	

					<a href="http://matematicheskoi-statistiki-9176/zakon-raspredeleniia-veroiatnostei-zakon-bolshikh-chisel-10288">matematicheskoi-statistiki-9176/zakon-raspredeleniia-veroiatnostei-zakon-bolshikh-chisel-10288</a>	по ее поводу, выработки своего к ней отношения
Итого по разделу:		6				
<b>Раздел 6. Итоговое повторение (10 ч.)</b>						
6.1.	Представление данных.	2				
6.2.	Описательная статистика.	2				
6.3.	Вероятность случайного события.	2				
6.4.	Элементы комбинаторики.	2				
6.5.	Случайные величины и распределения	2	1			
Итого по разделу:		10				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1			

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

---

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Укажите учебные материалы

Введите свой вариант:

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Введите данные

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<a href="https://www.yaclass.ru">https://www.yaclass.ru</a>
<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika">https://foxford.ru/wiki/matematika</a>
<a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a>
<a href="https://skysmart.ru/">https://skysmart.ru/</a>
<a href="https://foxford.ru/wiki/matematika/">https://foxford.ru/wiki/matematika/</a>

## МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

---

### Учебное оборудование

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. ЛИНЕЙКА КЛАССНАЯ
2. ТРЕУГОЛЬНИК КЛАССНЫЙ (45°, 45°)
3. ТРЕУГОЛЬНИК КЛАССНЫЙ (30°, 60°)
4. ТРАНСПОРТИР КЛАССНЫЙ

5.ЦИРКУЛЬ КЛАССНЫЙ

6.НАБОР КЛАССНОГО ИНСТРУМЕНТА

7.РУЛЕТКА

8.МЕЛ БЕЛЫЙ

9.МЕЛ ЦВЕТНОЙ.

МОДЕЛИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР – ЧАСТИ ЦЕЛОГО НА КРУГЕ, ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЙ КРУГ, СТЕРЕОМЕТРИЧНЫЙ НАБОР, НАБОРЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И ФИГУР С РАЗВЕРТКОЙ.

ПЕЧАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАЗДАЧИ НА УРОКАХ – ПОРТРЕТЫ ВЫДАЮЩИХСЯ УЧЕНЫХ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ, ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ, КОМПЛЕКТЫ ТАБЛИЦ.

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕР ПРЕПОДАВАТЕЛЯ, МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ ПРОЕКТОР, ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА.

### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИ

Приложение 1

#### График контрольных работ по вероятности и статистики на 2023-2024 учебный год

Класс	Дата	Итоговые результаты	Способ оценки
<i>Контрольные работы / количество - 2</i>			
7	18.12.23 - 23.12.23	Контрольная работа по теме «Описательная статистика.» <i>Предметные результаты:</i> - 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. <i>Метапредметные результаты:</i> -Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;	Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)
	23.05.24-	Контрольная работа по теме «Итоговая контрольная работа».	Текущая диагностическая

	27.05.24	<p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.</li> <li>-Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.</li> <li>-Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</li> <li>-Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-познавательные УУД, базовые исследовательские действия: 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;</li> </ul>	(письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).

*Приложение 1*

*График контрольных работ по вероятности и статистике на 2023-2024 учебный год*

Класс	Дата	Итоговые результаты	Способ оценки
<i>Контрольные работы / количество - 4</i>			
8	23.11.23 - 28.11.23	<p>Контрольная работа по теме «Описательная статистика.»</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.</li> <li>-Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.</li> <li>-Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять математические закономерности,</li> </ul>	Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)

	взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;	
23.01.24- 27.01.24	<p>Контрольная работа по теме «Описательная статистика. Множества».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах; представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.</li> <li>-Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.</li> <li>-Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</li> <li>-Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.</li> <li>- Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-познавательные УУД, базовые исследовательские действия: 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;</li> <li>-делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</li> </ul>	Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).
27.02.24- 04.03.24	<p>Контрольная работа по теме «Вероятность случайного события»</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.</li> <li>-Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.</li> </ul> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;</li> </ul>	Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).
21.05.24- 27.05.24	<p>Контрольная работа по теме «Итоговая контрольная работа».</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</li> <li>-Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).</li> </ul>	Текущая диагностическая (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением).

	<p>-Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.</p> <p>-Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p> <p>-Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.</p> <p>-Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение; перечислять элементы множеств; применять свойства множеств.</p> <p>-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.</p> <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <p>-познавательные УУД, базовые исследовательские действия: 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;</p>	
--	--	--

Класс	Дата	Итоговые результаты	Способ оценки
<i>Контрольные работы / количество - 1</i>			
9	21.05.24 - 27.05.24	<p>Контрольная работа по теме «Итоговая контрольная работа.»</p> <p><i>Предметные результаты:</i></p> <p>-Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p> <p>-Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.</p> <p>-Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.</p> <p>-Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.</p> <p>-Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.</p> <p>-Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.</p> <p>-Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в</p>	Тематическая оценка (письменный опрос, задачи с развёрнутым решением)

		<p>случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.  <i>Метапредметные результаты:</i>          -Познавательные УУД, базовые логические действия: выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;          -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).</p>	

**Демонстрационный вариант контрольных работ 7 класс.**

**№1.**

1. Найдите среднее арифметическое и размах ряда чисел: 14; 29; 17; 30; 34; 15
2. Найдите среднее арифметическое, размах и моду ряда чисел 16; 29; 35; 18; 41; 43; 25
3. Найдите медиану ряда чисел А) 3,2; 4,6; 5,4; 1,2; 2,3; 4,2 Б)  $\frac{3}{5}$ ;  $\frac{6}{25}$ ;  $\frac{14}{75}$ ;  $\frac{9}{50}$ ;  $\frac{29}{150}$
4. В 5 классе 17 мальчиков, в 6 – 22, в 7 – 10, в 8 – 14. Постройте круговую диаграмму количества мальчиков в 5 – 8 классах по классам.
5. У семиклассников спросили, в какой день недели они родились. Вот что получилось

День недели	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота
Число школьников	4	5	8	3	3	2

Постройте столбчатую диаграмму

**Критерии оценивания.**

Задание №1, 2,4,5 оценивается в 1 балл. Задание №3 оценивается в 2 балла. Всего за всё работу 6 баллов.

Баллы	2 балла	3-4 балла	5 баллов	6 баллов
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

**№2.**

На работу учащимся отводится 45 минут

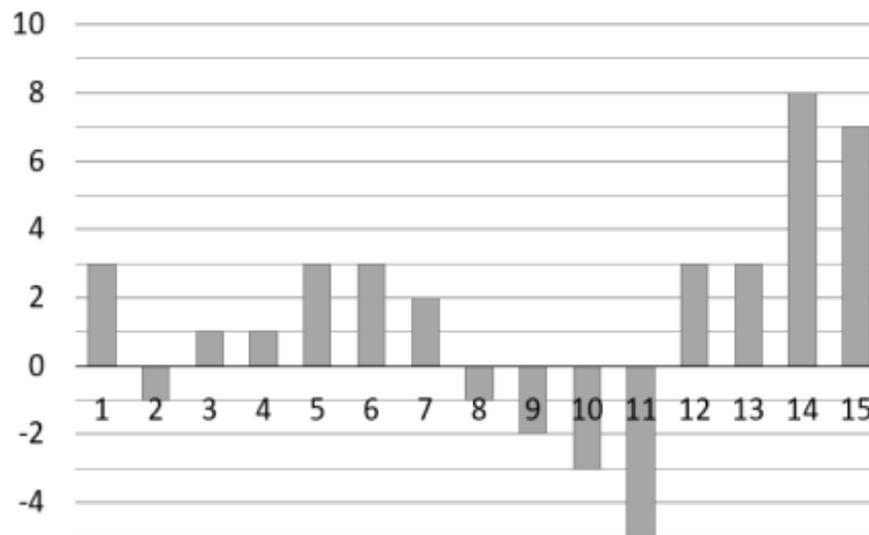
***В заданиях 1 – 3 запишите только ответы***

1. Дан числовой набор: 5, 1, 3, 2, 1, 0, 7, 1, 2, 3.

а) Найдите среднее арифметическое этого набора.

б) Найдите медиану этого набора.

2. На диаграмме представлены результаты ежедневного измерения температуры воздуха в полдень в Казани в ноябре 2014 года. По горизонтали указываются даты, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Определите по диаграмме размах данных.



3. Сыроварня закупает молоко у пяти хозяйств: «Веселая корова», «АПК Муринский», «Рыжово», «Николаевское» и «Зорюшка». Круговая диаграмма показывает долю каждого хозяйства в поставках молока.



а) Какое хозяйство поставило для сыроварни меньше всего молока в апреле?

б) Укажите верные утверждения:

1. Количество молока, закупленного в хозяйстве «Рыжово», более чем в два раза превышает количество молока, закупленного в хозяйстве «Зорюшка»;
2. Хозяйство «АПК Муринский» поставило в апреле больше четверти

3. Хозяйства «Веселая корова» и «АПК Муринский» вместе поставили в апреле в сыроварню более половины закупленного молока.

*Запишите решение и ответ к заданиям 4 и 5*

4. В таблице представлены данные о населении и протяженности маршрутов троллейбусной сети в девяти крупнейших городах России.

Город	Население, тыс. чел.	Общая протяженность маршрутов, км	Загруженность, тыс. чел./км
Москва	12 330	1150	10,72
Санкт-Петербург	5 225	489	10,69
Новосибирск	1 584	133	
Екатеринбург	1 477	216	
Казань	1 217	131	9,29
Омск	1 178	151	7,80
Самара	1 171	211	5,55
Ростов-на-Дону	1 130	83	13,61
Уфа	1 109	233	4,76

а) Средняя протяженность троллейбусных маршрутов в этих девяти городах равна 310,8 км. Найдите медиану этих данных.

б) Какой из найденных показателей – среднее арифметическое или медиана – лучше характеризует протяженность сети троллейбусных маршрутов типичного крупного российского города? Кратко обоснуйте свое мнение.

в) *Загруженностью* троллейбусной сети города назовем отношение численности населения (в тыс.чел.) к протяженности сети (в км). Найдите загруженность троллейбусных сетей в Новосибирске и Екатеринбурге. Округлите результаты до сотых.

г) Будем считать, что троллейбусная сеть города *хорошо развита*, если загруженность этой сети не превосходит 7 тыс. чел./км. Определите, в каких из девяти данных городов троллейбусные сети хорошо развиты.

5. В США, Белизе и некоторых других странах температура воздуха измеряется в градусах Фаренгейта. Температура замерзания воды равна  $32^{\circ}\text{F}$ , а температура кипения воды равна  $212^{\circ}\text{F}$ . Перевести температуру из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия можно по формуле  $t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32)$ .

Метеостанция в г. Бельмопан (Белиз) проводит ежедневные наблюдения погоды. Оказалось, что средняя температура воздуха в июле равна  $77^{\circ}\text{F}$ . Выразите среднюю температуру воздуха в шкале Цельсия.

## Ответы, решения и критерии оценивания

### Ответы к заданиям 1 – 3

1. а) 2,5; б) 2.
2. 13°C (отсутствие единиц измерения не является ошибкой)
3. а) «Зорюшка»; б) 13.

### Решения и критерии оценивания к заданию 4

а) Упорядочим данные в графе «Протяженность»:

83, 131, 133, 151, 211, 216, 233, 489, 1150.

Всего девять значений. Медианой является пятое значение 211.

б) Медиана 211 км сильно отличается от среднего 310,8 км. Города, где протяженность маршрутов близка к 310,8 км, в таблице нет. Среднее слишком большое, потому что на него повлияли два очень крупных города. Протяженность троллейбусных маршрутов типичного крупного города лучше характеризует медиана 211 км.

**Комментарий.** В качестве верного следует принять любое рассуждение, где отмечено, что городов, где протяженность маршрутов близка к среднему значению, нет.

в) Загруженность в Новосибирске равна  $1584:133 \approx 11,91$  тыс.чел./км, а в Екатеринбурге —  $1477:216 \approx 6,84$  тыс.чел./км.

г) Екатеринбург, Самара и Уфа.

**Ответ:** а) 211 км; б) Самара; в) 11,91 и 6,84 тыс.чел./км соответственно;  
г) Екатеринбург, Самара и Уфа.

5. Средняя температура равна  $\frac{5}{9}(77 - 32) = \frac{5}{9} \cdot 45 = 25(^{\circ}\text{C})$ .

**Ответ:** 25 °С.

**Комментарий.** Отсутствие единиц измерения не является ошибкой.

### Критерии оценивания

Всего в работе 10 пунктов в 5 заданиях. Каждый выполненный пункт оценивается в 1 балл.

### Рекомендуемая шкала пересчета первичного балла за выполнение работы в отметку по пятибалльной шкале

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
<b>Общий балл</b>	0–4	5–6	7–8	9–10

### Демонстрационный вариант контрольных работ 8 класс.

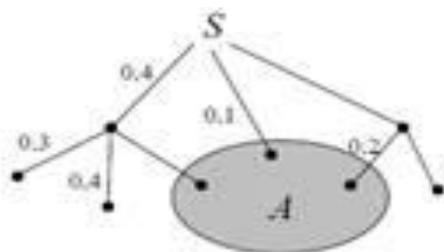
#### №1

1. Монету бросают пять раз. Являются ли противоположными события  $A$  «решка выпала более двух раз» и  $B$  «орёл выпал более трёх раз»?

Ответ объясните.

2. Игральную кость бросают дважды. Являются ли независимыми события  $M$  «на второй кости выпало больше двух очков» и  $N$  «сумма очков равна семи»? Ответ объясните.

3. На рисунке изображено дерево некоторого случайного опыта. Перенесите рисунок в тетрадь.



а) Подпишите около рёбер недостающие вероятности.

б) Найдите вероятность события  $A$ .

4. Нарисуйте таблицу элементарных событий при бросании двух игральных костей.

Выделите в этой таблице цветными карандашами элементарные события, благоприятствующие событиям:

А) на обеих костях выпало число очков меньше, чем 3;

Б) сумма очков на двух костях равна 7;

В) произведение очков равно 12

5. Стрелок в тире делает выстрел по мишени. Если он попал в мишень, то больше он не стреляет, а если промахнулся, то делает ещё один выстрел. Постройте дерево этого случайного опыта. Отметьте на этом дереве «стрелок попал в мишень» и найдите его вероятность, если вероятность попадания при каждом выстреле равна:

а) 0,4 б) 0,8

### Критерии оценивания.

Задание №1, 2 оценивается в 1 балл. Задание №3 оценивается в 2 балла. Задание №4 оценивается в 3 балла. Задание №5 оценивается в 4 балла. Всего за всё работу 11 баллов.

Баллы	0-2 балла	4-6 балла	7-8 баллов	9-11 баллов
Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»

## №2. ИТОГОВАЯ РАБОТА.

### Демонстрационный вариант

1. В таблице дано число троллейбусных маршрутов в 10 крупных городах России.

1	Москва	82
2	Санкт-Петербург	41
3	Нижний Новгород	23
4	Челябинск	22
5	Уфа	21
6	Новосибирск	19
7	Екатеринбург	18
8	Самара	17
9	Омск	12
10	Казань	12

а) Найдите среднее арифметическое данного набора.

б) Найдите медиану данного набора.

в) Какое из найденных средних лучше характеризует численность троллейбусных маршрутов крупного российского города? Кратко обоснуйте свое мнение.

2. На столбиковой диаграмме показано производство пшеницы в России с 1995 по 2001 год (млн.тонн). По диаграмме определите



- а) в каком году производство пшеницы было меньше 30 млн. т.?
- б) Какие три года из данных в таблице были наименее урожайными?
- в) в каком году наблюдалось падение производства пшеницы в России по сравнению с предыдущим годом?
- г) определите примерный прирост производства пшеницы в России в 1999 году по сравнению с 1998 годом. Дайте приблизительный ответ в млн. т.

3. Перед школьным спектаклем Саша, Вова и Коля с помощью жребия распределяют между собой роли Атоса, Портоса и Арамиса.

- а) Сколько существует возможных вариантов распределения ролей?
- б) Перечислите все эти варианты с помощью таблицы.

4. Для проведения экзамена по математике в 9 классе случайным образом выбирается одна из 92 экзаменационных работ. Перед экзаменом Вася решил все работы с первой по двадцать третью.

- а) Какова вероятность, что будет выбрана работа № 33?
- б) Какова вероятность того, что на экзамене будет выбрана работа, которую Вася решил перед экзаменом?

	×	

5. На поле для игры в крестики-нолики поставлен крестик (см. рис.). Свободную клетку для нолика выбирают случайным образом. Найдите вероятность того, что нолик окажется в клетке, соседней с крестиком (клетки считаются соседними, если у них есть общая сторона).

6. В сундуке 5 монет, из которых 2 золотых и 3 серебряных. Пират достает из сундука 2 случайные монеты. Какова вероятность того, что обе монеты оказались золотыми?

### Критерии оценивания.

Отметка «отлично» ставится, если безошибочно выполнены любые пять заданий из шести; отметка «хорошо» ставится за выполнение четырех любых заданий, возможно с одной вычислительной ошибкой при верном ходе рассуждений; отметка «удовлетворительно» – за выполнение трех любых заданий, возможно с вычислительной ошибкой.

### Ответы, указания к решению и оцениванию

1. В таблице дано число троллейбусных маршрутов в 10 крупнейших городах России.

1	Москва	82
2	Санкт-Петербург	41
3	Нижний Новгород	23
4	Челябинск	22
5	Уфа	21
6	Новосибирск	19
7	Екатеринбург	18
8	Самара	17
9	Омск	12
10	Казань	12

- Найдите среднее арифметическое данного набора.
- Найдите медиану данного набора.
- Какое из найденных средних лучше характеризует численность троллейбусных маршрутов крупного российского города? Кратко обоснуйте свое мнение.

**Ответ: а) 26,7 б) 20. в) Медиана, поскольку число маршрутов в Москве и Петербурге сильно отличается от прочих.**

При выполнении задания (в) учащийся может дать другой обоснованный ответ. Например, он может сказать, что наилучший показатель – среднее арифметическое, поскольку оно позволяет узнать общее число троллейбусных линий. Может быть, учащийся укажет моду или другой вид среднего. Признаком верного ответа является обоснование своего мнения.

2. На столбиковой диаграмме показано производство пшеницы в России с 1995 по 2001 год (млн.тонн). По диаграмме определите



- а) в каком году производство пшеницы было меньше 30 млн. т.?  
 б) Какие три года из данных в таблице были наименее урожайными?  
 в) в каком году наблюдалось падение производства пшеницы в России по сравнению с предыдущим годом?  
 г) определите примерный прирост производства пшеницы в России в 1999 году по сравнению с 1998 годом. Дайте приблизительный ответ в млн. т.

**Ответ:** а) 1998; б) 1995, 1998 и 1999; в) 1998; г) 4 млн.т.

**Указания к оцениванию.** Задание предназначено для проверки умения соотносить графически представленные данные со словесной формулировкой. Задания не требуют развернутых решений или пояснений. Объект проверки – умение верно интерпретировать задание и извлечь информацию из таблицы. Ответ на вопрос задания (г) может быть близким к 4 млн. т. Следует принять как правильный любой ответ, разумно согласующийся с диаграммой. Например, 3,5 млн.т. или: «менее 5 млн. т.» и т.п.

3. Перед школьным спектаклем Саша, Вова и Коля с помощью жребия распределяют между собой роли Атоса, Портоса и Арамиса.

- а) Сколько существует возможных вариантов распределения ролей?  
 б) Перечислите все эти варианты с помощью таблицы.

**Ответ:** а) 6. б)

Саша	Ат	Ат	Ар	Ар	П	П
Вова	П	Ар	Ат	П	Ар	Ат
Коля	Ар	П	П	Ат	Ат	Ар

**Указания.** Таблица может иметь другой вид. Ответ на часть (а) может быть получен как умножением  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ , так и после выполнения задания (б), в котором все шесть вариантов перечислены явно. Если учащиеся знакомы с понятием перестановки и формулой для перестановки, они могут пользоваться этой формулой:  $3! = 6$ . Основой задания является перечисление всех исходов в некоторой выбранной логике перебора.

4. Для проведения экзамена по математике в 9 классе случайным образом выбирается одна из 92 экзаменационных работ. Перед экзаменом Вася решил все работы с первой по двадцать третью.

- а) Какова вероятность, что будет выбрана работа № 33?  
 б) Какова вероятность того, что на экзамене будет выбрана работа, которую Вася решил перед экзаменом?

**Ответ:** а)  $\frac{1}{92}$ ; б)  $\frac{1}{4}$  или 0,25.

**Возможная запись решения.** Общее число элементарных событий (исходов) при выборе работы:  $n = 92$ . Событию  $A = \{\text{выбрана 33 работа}\}$

благоприятствует единственное элементарное событие:  $n(A) = 1$ . Тогда  $P(A) = \frac{1}{92}$ .

Событию  $B = \{\text{выбрана работа, которую Вася решил}\}$

благоприятствует  $n(B) = 23$  исхода. Значит,  $P(A) = \frac{23}{92} = \frac{1}{4}$ .

	×	

5. На поле для игры в крестики-нолики поставлен крестик (см. рис.). Клетку для нолика выбирают случайным образом. Найдите вероятность того, что нолик окажется в клетке, соседней с крестиком (клетки считаются соседними, если у них есть общая сторона).

Ответ:  $\frac{3}{8}$  или 0,375.

**Возможная запись решения.** Общее число элементарных событий (исходов) при выборе клетки:  $n = 8$ . Событию

$$A = \{\text{выбрана соседняя клетка}\}$$

благоприятствует  $n(A) = 3$  элементарных события. Значит,  $P(A) = \frac{3}{8}$ .

Благоприятствующие элементарные события могут быть показаны на рисунке. Например, заштрихованы или закрашены.

	×	

6. В сундуке 5 монет, из которых 2 золотых и 3 серебряных. Пират достает из сундука 2 случайные монеты. Какова вероятность того, что обе монеты оказались золотыми?

Ответ:  $\frac{1}{10}$  или 0,1.

**Возможная запись решения.** Каждая монета может сочетаться с каждой из оставшихся. Поэтому общее число элементарных событий (исходов) при выборе пары монет:

$$n = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10. \text{ Событию}$$

$$A = \{\text{обе золотые}\}$$

благоприятствует  $n(A) = 1$  исход. Значит,  $P(A) = \frac{1}{10}$ .

При определении общего числа элементарных событий вместо комбинаторного правила умножения учащийся может пользоваться перебором, поименовав монеты и выписав все возможные исходы. Например:

12, 13, 14, 15, 23, 24, 25, 34, 35, 45.

Может быть использовано число сочетаний:  $n = C_5^2 = 10$ . Если учащиеся знакомы с числом сочетаний  $C_n^k$ , но не умеют вычислять его, они могут пользоваться треугольником Паскаля как таблицей.

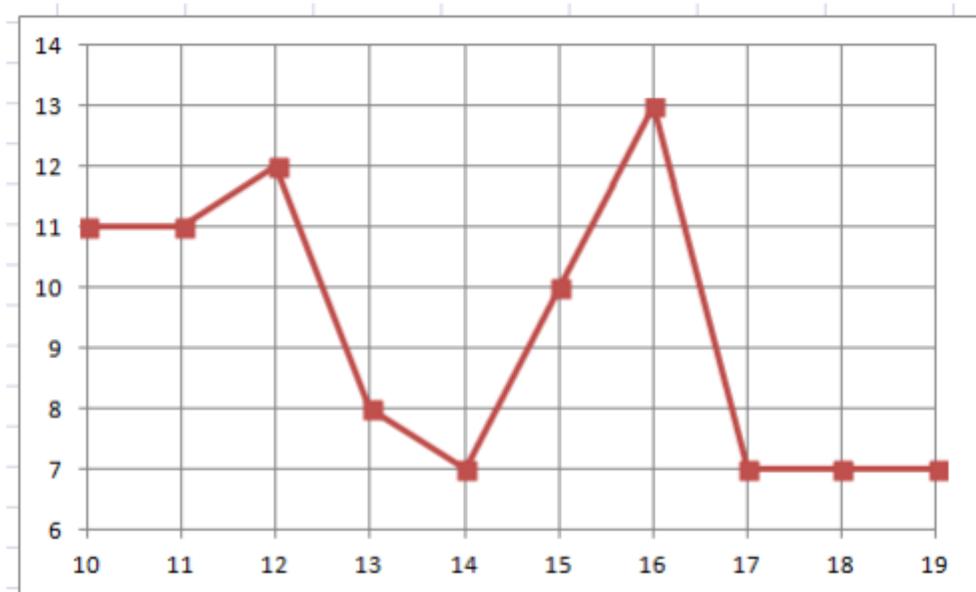
### ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ 9 КЛАСС

В таблице показаны данные о сельскохозяйственных угодьях в нескольких регионах Северо-Западного федерального округа. Пользуясь данными таблицы, выполните задания 1 и 2.

Сельскохозяйственные угодья, тыс. га	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Архангельская область	754,8	753,8	753,2	752,9
Вологодская область	1 450,3	1 449,7	1 448,5	1 448,4
Ленинградская область	798,4	798,8	798,6	798,5
Мурманская область	27,1	27,2	27,2	25,6
Республика Карелия	211,9	213,1	212,9	212,9

1. Вычислите среднюю площадь сельскохозяйственных угодий в этих регионах по состоянию на 2010 г. Отметьте регионы, площадь сельскохозяйственных угодий в которых меньше среднего.
2. Найдите медиану площадей сельскохозяйственных угодий в этих регионах в 2020 г. и медианного представителя – регион, в котором площадь сельскохозяйственных угодий наиболее близка к медиане или совпадает с ней.
3. На диаграмме показана средняя дневная температура в г. Костроме в октябре 2022 г. По горизонтальной оси отмечены даты, а по вертикальной – температура в градусах Цельсия.

3. На диаграмме показана средняя дневная температура в г. Костроме в октябре 2022 г. По горизонтальной оси отмечены даты, а по вертикальной – температура в градусах Цельсия.



Какие из четырёх следующих утверждений верны?

- 1) В период с 10 по 19 октября 2022 г. температура воздуха в Костроме не поднималась выше  $+11^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В период с 10 по 19 октября 2022 г. средняя дневная температура в Костроме впервые опустилась до  $+7^{\circ}\text{C}$  14 октября.
- 3) Размах температуры воздуха в Костроме в период с 10 по 19 октября 2022 г. был не меньше чем  $6^{\circ}\text{C}$ .
- 4) В период с 13 по 16 октября 2022 г. средняя дневная температура в Костроме с каждым днем была все выше.

4. Правильную монету бросают три раза. Какова вероятность того, что выпадет ровно два орла?

5. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 7 с творогом, 5 с повидлом и 4 с яблоками. Какова вероятность того, что случайно выбранный пирожок окажется с яблоками?

6. Настя приходит на железнодорожную станцию и ждёт ближайшую электричку, идущую в нужную сторону. Рассмотрим три случайных события:

*A* «Насте осталось ждать больше, чем 2 минуты»;

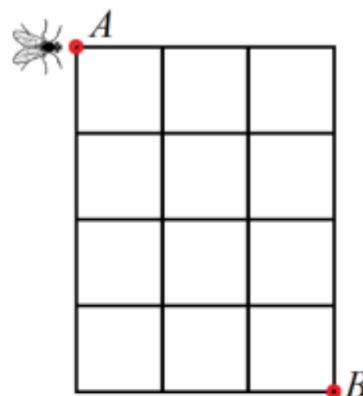
*B* «Насте осталось ждать больше, чем 10 минут»;

*C* «Насте осталось ждать больше, чем 5 минут».

Расположите эти события в порядке возрастания их вероятностей.

7. Про события  $C$  и  $D$  известно, что  $P(C) = 0,72$ ,  $P(D) = 0,57$  и  $P(C \cup D) = 0,91$ .  
Найдите  $P(C \cap D)$ .

8. Муха ползёт по линиям квадратной решётки  $3 \times 4$  из точки  $A$  в точку  $B$  (см. рисунок). Она двигается только вправо либо вниз. Сколько у мухи есть различных путей?



9. В лотке под классной доской лежит 15 маркеров: 8 зелёных и 7 синих. Учитель вызывает к доске двух учеников, и они выбирают себе по одному случайному маркеру. Какова вероятность того, что среди них будет хотя бы один зелёный?

10. Дан равносторонний треугольник. В нём выбирают случайную точку. Какова вероятность того, что эта точка окажется внутри окружности, вписанной в этот треугольник? Результат округлите до тысячных.

11. Известно, что в графе 8 вершин и 10 рёбер. Какое наименьшее количество циклов может быть в этом графе?

12. Дано распределение случайной величины  $X$ :

$$X \sim \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 & 9 \\ 0,21 & 0,16 & x & 0,16 & 0,21 \end{pmatrix}.$$

Найдите математическое ожидание  $EX$ .

### Ответы

1	Мурманская обл., респ. Карелия
2	752,9; Архангельская обл.
3	2 и 3
4	0,375
5	0,25
6	<i>В С А</i>
7	0,38
8	35
9	0,8
10	0,605
11	3
12	5

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 12.

*Возможная схема перевода первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

Первичные баллы	0–3	4–6	7–9	10–12
Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»