

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИНСТИТУТ
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ЦЕНТР МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

**Методические рекомендации
по изучению учебного курса «Вероятность и статистика» в
общеобразовательных организациях Чеченской Республики
в 2023/2024 учебном году**

Грозный, 2023

Рассмотрены и утверждены на заседании Учёного совета ГБУ ДПО «ИРО ЧР» 18.08.2023 года, протокол № 5

Составитель:

Сулейманов С-Х.А., заведующий центром математики и информатики ГБУ ДПО «ИРО ЧР», Почётный работник общего образования РФ.

Методические рекомендации разработаны в помощь учителям математики общеобразовательных организаций Чеченской Республики с целью обеспечения качества образовательных результатов обучающихся по учебному курсу «Вероятность и статистика» в условиях реализации обновленных ФГОС.

Данные методические рекомендации описывают методологические подходы к изучению учебного курса «Вероятность и статистика» учебного предмета «Математика» в общеобразовательной организации, содержание математического образования обучающихся на этапах основного и среднего общего образования, предлагают пути для реализации принципа преемственности этапов развития предметной области «Математика и информатика».

Содержание

№ пп	Наименование раздела	Стр.
1.	Актуальная информация.	4
2.	Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах на базовом уровне	5
3.	Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 10-11 классах на базовом и углубленном уровнях	7
4.	Учебный план курса «Вероятность и статистика»	9
5.	Выставление текущих и итоговых оценок.	11
6.	В помощь учителю	12
7.	Приложение 1. Содержание учебного курса и планируемые предметные результаты освоения рабочей программы учебного курса «Вероятность и статистика»	13
8.	Приложение 2. Поурочное планирование программы учебного курса «Вероятность и статистика»	17
9.	Приложение 3. Список рекомендованных источников и методических материалов	20

Актуальная информация

В соответствии с обновленным федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) учебный курс «Вероятность и статистика» в рамках учебного предмета «Математика» является обязательным компонентом школьного образования с 1 сентября 2023 года, усиливающий его прикладное и практическое значение. Преподавание учебных курсов «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» не меняется, за исключением вывода вопросов по вероятности и статистике из разделов «Алгебра» 7-9 классов и «Алгебра и начала математического анализа» 10-11 классов.

Материал учебного курса «Вероятность и статистика» необходим для формирования у обучающихся функциональной грамотности - умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты.

Начало реализации вероятностно-стохастической линии в школьном курсе математики в РФ относится к 2003 году. Учебно-методические комплексы, входящие в предыдущие федеральные перечни учебников, по которым велось обучение математике (5-6-е классы) и алгебре (7-9-е классы), содержали в различных объемах элементы вероятности, статистики и комбинаторики. Таким образом, обучающиеся 8-х классов уже имеют определенные представления о ряде понятий вероятности и статистики.

При формировании рабочих программ и учебных планов общеобразовательным организациям Чеченской Республики, реализующим основные общеобразовательные программы и средние общеобразовательные программы, как на базовом, так и на углубленном уровне обучения необходимо придерживаться Федеральной рабочей программы учебного курса «Вероятность и статистика», которыми можно ознакомиться на портале Единого содержания общего образования в разделах «Рабочие программы» (<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>) и «Конструктора рабочих программ» (<https://workprogram.edsoo.ru/authorization>).

Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах на базовом уровне

Программой учебного предмета «Математика» и федеральным учебным планом на базовом и углубленном уровнях предусмотрено выделение для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» 1 часа в неделю учебного времени, начиная с 7-го класса с 01.09.2023 года.

Вместе с тем, с целью обеспечения подготовки обучающихся к успешной сдаче ОГЭ по математике, а также снижения учебной нагрузки этих обучающихся в 9-ом классе, следует провести работу по пропедевтике курса «Вероятность и статистика» в 2023/2024 учебном году в 8-х классах общеобразовательных организаций. В «Методических рекомендациях по введению федеральных основных общеобразовательных программ» (письмо Министерства просвещения от 03.03.2023 № 03-327) указано, что «при переходе на ФООП не в первый год изучения учебного предмета на соответствующем уровне общего образования необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования (переходный период)».

Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 7-9 классах на базовом уровне распределены следующим образом, как показано в таблице № 1.

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне основной школы

Таблица № 1

7 класс	8 класс	9 класс
Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Описательная статистика. Случайный эксперимент (опыт), случайные события. График.	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Множество, элемент множества, подмножество. Измерение рассеивания данных. Элементарные события случайного опыта. Дерево. Противоположные события. Независимые события.	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Комбинаторика. Геометрическая вероятность. Вероятность событий и серия испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

На углубленном уровне в основной школе в содержание курса добавлены линии: «Множества», «Логика».

При изучении курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать прикладные задачи. В курс на углубленном уровне входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках, осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

Принципы построения курса «Вероятность и статистика»:

- первичность статистики (в основе – наблюдение над случайной изменчивостью и закономерностями в случайном);
- некомбинаторный подход (теория вероятностей выступает как математическое описание случайности, а сама вероятность- как мера правдоподобия событий);
- практическая направленность (умение представлять, описывать и использовать данные, представление о роли маловероятных событий в природе и обществе, понимание закона больших чисел как фундаментального закона природы, имеющего математическое выражение, функциональная грамотность).

При переходе на ФОП ООО с 01.09.2023 года, не в первый год изучения учебного курса «Вероятность и статистика» необходимо предусмотреть особый порядок учебного планирования (переходный период). Программой учебного предмета «Математика» и федеральным учебным планом, как в рамках базового уровня, так и углубленного уровня, предусмотрено введение в 7-9 классах нового учебного курса «Вероятность и статистика».

ФОП ООО определяет введение данного курса с выделением соответствующего для изучения учебного времени, начиная с 7 класса. Для обеспечения реализации требований ФГОС ООО обучающимся 8 и 9 классов, овладение программой учебного курса «Вероятность и статистика» целесообразно организовать изучение предметного материала, который не был пройден ранее в рамках учебного курса «Алгебра», для чего следует добавить в него вероятностно-

статистическое содержание, предусмотренное программой к изучению в настоящий и предшествующие годы обучения, а также рассмотреть возможность выделения дополнительного часа из части учебного плана, которые формируют участники образовательных отношений. Также возможно использование ресурса часов внеурочной деятельности, что позволило бы в большей степени реализовать деятельностный и практико-ориентированный подходы к овладению учебного курса «Вероятность и статистика». При этом необходимо организовать текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по указанному курсу.

Учебно-методические комплексы, входящие в предыдущие федеральные перечни учебников, по которым велось обучение математике (5-6 классы) и алгебре (7-9 классы), содержали в различных объемах элементы теории вероятностей, статистики и комбинаторики. Таким образом, обучающиеся, окончившие 8 классов, уже имеют определенные представления о ряде понятий теории вероятностей и статистики.

Вместе с тем, в некоторых случаях целесообразно для обеспечения подготовки к успешной сдаче ГИА в форме ОГЭ по математике, провести работу по пропедевтике курса за счет часов формируемых участниками образовательных отношений.

Содержательные линии курса «Вероятность и статистика» в 10-11 классах на базовом и углубленном уровнях

Предмет «Математика» на уровне среднего общего образования также содержит три учебных курса: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Учебный курс «Вероятность и статистика» является продолжением и развитием одноименного учебного курса базового уровня основной школы.

Учебный курс «Вероятность и статистика» предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. Содержание курса закрепляет знания, полученные в основной школе, и развивает представления о случайных величинах, взаимосвязях между ними.

В структуре учебного курса «Вероятность и статистика» 10-11

классов выделены основные содержательные линии:

- случайные события и вероятности;
- случайные величины и закон больших чисел.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» - основа для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин и является основой для изучения закона больших чисел. Закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям без доказательства применяемых фактов.

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» на уровне старшей школы

Таблица № 2

Класс	Базовый уровень	Углубленный уровень
10 класс	Представление данных и описательная статистика. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами. Операции над событиями, сложение вероятностей. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий. Элементы комбинаторики. Серии последовательных испытаний. Случайные величины и распределения.	Содержание базового уровня + добавлены разделы: Элементы теории графов. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Математическое ожидание бинарной величины. Дисперсия бинарной величины.
11 класс	Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины (распределения). Нормальные распределения	Содержание базового уровня + добавлены разделы: Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Функция плотности вероятности. Распределение Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Линейная регрессия.

На базовом уровне ключевое слово в формулировке предметных результатов учебного курса «Вероятность и статистика» - «оперировать», а на углубленном уровне словосочетание «свободно оперировать».

«Оперировать» – знать и уметь применять классическую формулу

вероятности, базовые формулы комбинаторики, распознавать виды случайных событий.

«Свободно оперировать» - знать и уметь применить теоремы сложения и умножения вероятностей, распознавать сложные события, вырабатывать стратегию решения задачи.

Содержание учебного курса «Вероятность и статистика» согласно ФОП СОО с 01.09.2023 года в 10-м классе построено с учетом программы 7-9 классов и требует знания материала аналогичного курса программы по математике основной школы. В случае недостаточной подготовки по материалам учебного курса «Вероятность и статистика» в основной школе, рекомендуется организовать для коррекции знаний обучающихся на уровне старшей школы дополнительные занятия в рамках часов, выделенных на организацию и проведение повторения и систематизации изученного материала, также выделить часы из части учебного плана, формируемого участниками образовательного процесса. Особенно это необходимо в случае, если ученик, обучавшийся по базовой программе в основной школе, приступает к обучению по углубленной программе обучения математике на уровне старшей школы.

Обучающимся 10-11 классов, впервые приступающим к изучению систематического курса «Вероятность и статистика», необходимо и достаточно постепенно, в том числе в процессе решения задач вероятностного характера в рамках курса по алгебре и началам математического анализа освоить учебный материал по следующим темам: элементы комбинаторики, правила комбинаторики, виды непосредственных подсчетов, элементы теории вероятностей, геометрическая вероятность событий, виды событий. Это представляет собой необходимый материал для успешной подготовке к ГИА в форме ЕГЭ по теме «Теория вероятностей и математической статистике», а также для подготовки к проверочным работам обучающихся 10-11 классов.

Учебный план курса «Вероятность и статистика»

При составлении учебного плана предметной области «Математика» на отдельный учебный курс «Вероятность и статистика» выделен 1 час в неделю в 7-11 классах во всех профилях (естественно-научный, гуманитарный, социально-экономический, технологический, универсальный) базового или углубленного изучения математики.

Необходимо предусмотреть проведение текущего контроля

успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по курсу «Вероятность и статистика».

При этом в учебном плане общеобразовательной организации и при ведении классного журнала указывается наименование конкретного учебного курса «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

При кадровых сложностях в общеобразовательной организации учебный курс «Вероятность и статистика» во всех классах может вести один учитель.

В учебном плане и электронном журнале успеваемости на усмотрение администрации ОО (локальный нормативный акт), следует указать либо три учебных курса: «Алгебра», «Геометрия» и «Вероятность и статистика» (для каждого учебного курса отводится отдельная страница в электронном журнале успеваемости), либо учебный предмет «Математика» (одна страница в электронном журнале).

В соответствии с письмом Министерства просвещения России «О направлении информации» от 3.03.2023 № 03-327 в 8 и 9 классах рекомендуется добавить в обязательную часть учебного плана по 1 часу на изучение учебного курса «Вероятность и статистика» из части, формируемой участниками образовательных отношений. В случае отсутствия такой возможности изучение тем вероятностно-статистического содержания возможно организовать в рамках учебного курса «Алгебра», а также желательно использовать ресурсы часов внеурочной деятельности для реализации программы курса в текущий и предшествующие годы обучения.

Скорректированное содержание учебного курса, его тематические блоки и планируемые предметные результаты освоения курса представлены в приложении 1, поурочное планирование – в приложении 2, список рекомендованных источников и методических материалов – в приложении 3.

С целью контроля за реализацией учебного курса «Вероятность и статистика» и по результатам освоения его содержания обучающимися 8-х классов нужно запланировать в мае 2024 года проведение мониторинга «Готовность обучающихся 8 классов общеобразовательных организаций ЧР к изучению учебного курса «Вероятность и статистика» в 9-ом классе». Результаты мониторинга могут быть засчитаны общеобразовательными организациями в качестве промежуточной аттестации (итоговой контрольной работы) по учебному курсу

«Вероятность и статистика».

В учебном плане общеобразовательных организаций для 9-х классов рекомендуется использовать 1 час в части формируемой участниками образовательных отношений в учебном курсе «Алгебра» для усиления практико-ориентированной составляющей подготовки школьников, в том числе к ОГЭ по математике. После официальной публикации демоверсии ОГЭ по математике следует оценить содержание контрольно-измерительных материалов и скорректировать планирование курса алгебры, при необходимости включить в него элементы вероятности и статистики.

При составлении учителем программы внеурочной деятельности в 8-х и 9-х классах за основу может быть принята программа внеурочной деятельности «Математика для каждого»: модуль 7, модуль 8 (в списке рекомендованных источников [9] - приложение 3).

Выставление текущих и итоговых оценок.

Оценка в аттестат выставляется согласно положению об итоговой аттестации.

Оценка за год по предмету выставляется согласно положению (локальному акту) образовательной организации. Должен быть локальный нормативный акт общеобразовательной организации, например «Положение о выставлении текущих и итоговых оценок».

Если в журнале прописан учебный предмет «Математика», то итоговые отметки за год обучения определяются как среднее арифметическое четвертных (триместровых), годовых отметок обучающегося и выставляются в журнал целыми числами в соответствии с правилами математического округления.

Оценка по каждому учебному курсу учитывается пропорционально количеству часов по курсу. Так в 7-9 классах количество уроков: «Алгебра» – 3 часа в неделю, «Геометрия» – 2 часа в неделю, «Вероятность и статистика» – 1 час в неделю.

Если в учебном плане общеобразовательной организации указан учебный предмет «Математика», то итоговая отметка за 9 класс по учебному предмету «Математика» определяется как среднее арифметическое годовой и экзаменационной отметок выпускника в аттестат целыми числами в соответствии с правилами математического

округления.

Если в учебном плане общеобразовательной организации указаны учебные курсы «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика», то в графе «Наименование учебных предметов» указывается учебный предмет «Математика». Итоговая отметка за 9 класс по указанному учебному предмету определяется как среднее арифметическое годовых отметок по учебным курсам «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика» и экзаменационной отметки выпускника и в аттестат выпускника выставляется отметка целыми числами в соответствии с правилами математического округления.

Итоговые отметки за 11 класс определяются как среднее арифметическое полугодовых (четвертных, триместровых) и годовых отметок обучающегося за каждый год обучения по образовательной программе среднего общего образования и выставляются в аттестат целыми числами в соответствии с правилами математического округления. (Ст. 30,59 Федерального Закона от 29.12. 2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Приказ Министерства Просвещения РФ от 05.10.2020 № 546 (ред. От 07.10.2022) «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов»).

В помощь учителю

Учителям математики будет полезно использовать учебные материалы разнообразных Интернет-ресурсов как дополнение к школьным учебникам:

Математическое бюро - [https:// www.matburo.ru](https://www.matburo.ru)

Российская электронная школа – <https://resh.edu.ru>

Образовательный портал для подготовки к экзаменам – <https://ege.sdangia.ru>

Федеральный институт педагогических измерений - <https://www.fipi.ru>

Единого содержания общего образования в разделах «Рабочие программы» (<https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>) и «Конструктора рабочих программ» (<https://workprogram.edsoo.ru/authorization>).

Содержание учебного курса и планируемые предметные результаты освоения рабочей программы учебного курса «Вероятность и статистика»

В структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» 7-8-х классов выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика»; «Вероятность»; «Введение в теорию графов».

В 7-х и 8-х классах в программу включена тема «Графы», которая обязательна для ознакомления на уроках (графы являются универсальным инструментом решения задач, графы можно изучать на любых курсах математического цикла).

Кроме того, в рамках курса необходимо осуществить знакомство обучающихся с темой «Множества»: элементы множества, операции над множествами, примеры применения для решения задач. Цель изучения элементов теории множеств в 8-ом классе - формирование у обучающихся представления о множествах как универсальных математических объектах (наборы предметов и объектов, случайные события, числовые множества, множества решений уравнений и неравенств, числовые промежутки, геометрические места точек). Необходимо, чтобы восьмиклассники научились использовать операции над множествами в математических рассуждениях вне зависимости от природы множеств.

Одним из принципов построения курса «Вероятность и статистика» является практическая направленность содержания обучения.

Предлагается *планирование учебного материала* на 1 час в неделю (всего 34 часа в год), включающее содержание курса 7-го и 8-го классов.

Название раздела	Содержание учебного курса (по годам обучения)	Планируемые предметные результаты освоения примерной рабочей программы курса (по годам обучения)	Кол-во часов
Представление данных	<p>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.</p> <p>8 класс Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p>	<p>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.</p> <p>8 класс Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков; представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p>	3 часа
Описательная статистика. Рассеивание данных	<p>7 класс Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.</p> <p>8 класс Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.</p>	<p>7 класс Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.</p> <p>8 класс Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).</p>	4 часа 2 часа
Случайная изменчивость	<p>7 класс Примеры случайной изменчивости.</p>	<p>7 класс Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных; иметь представление о статистической устойчивости.</p>	2 часа

Множества	<p>8 класс 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.</p>	<p>8 класс 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.</p>	4 часа
Введение в теорию графов	<p>7 класс <u>Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.</u> <u>Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе.</u> <u>Решение задач с помощью графов.</u></p> <p>8 класс <u>Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.</u></p>	<p>8 класс Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.</p>	5 часов
Вероятность и частота случайного события	<p>7 класс 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.</p> <p>8 класс Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в</p>	<p>8 класс 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.</p>	6 часов

	природе, обществе и науке.		
Случайные события	<p>8 класс</p> <p>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.</p>		6 часов
Обобщение, контроль			2 часа

Поурочное планирование программы учебного курса «Вероятность и статистика»

Поурочное планирование является примерным и может служить основой для разработки планирования учителем математики.

Текущий и итоговый контроль за освоением содержания учебного курса «Вероятность и статистика» должен осуществляться посредством проведения срезовых, проверочных и контрольных работ. Отдельные работы могут проводиться по результатам изучения нескольких тематических блоков и планироваться на 15-20 минут учебного времени урока.

№	Тема урока	Содержание урока
Представление данных (3 ч)		
1	Таблицы	Представление данных в виде таблиц. Заполнение таблиц. Извлечение информации из таблиц, использование и интерпретация данных.
2	Графики	Представление данных в виде графиков. Чтение графиков реальных процессов, использование и интерпретация данных.
3	Диаграммы	Представление данных в виде диаграмм. Чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Извлечение информации из диаграмм, использование и интерпретация данных.
Описательная статистика. Рассеивание данных (6 ч)		
4	Среднее арифметическое	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
5	Среднее арифметическое	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
6	Медиана набора числовых данных	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
7	Размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных.
8	Дисперсия числового набора	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.
9	Стандартное отклонение числового набора	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.
Случайная изменчивость (2 ч)		
10	Случайная изменчивость	Примеры случайной изменчивости.

11	Случайная изменчивость	Примеры случайной изменчивости.
Множества (4 ч)		
12	Множество	Множество, элемент множества, подмножество.
13	Операции над множествами	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.
14	Операции над множествами	Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения.
15	Решение задач с использованием графического представления множеств	Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.
Введение в теорию графов (5 ч)		
16	Граф, вершина, ребро.	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.
17	Число рёбер и суммарная степень вершин.	Число рёбер и суммарная степень вершин. Решение задач с помощью графов.
18	Пути в графах.	Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (Эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.
19	Дерево. Правило умножения	Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения.
20	Правило умножения. Решение задач	Правило умножения. Решение задач с помощью графов.
Вероятность и частота случайного события (6 ч)		
21	Случайный опыт (эксперимент) и случайные события	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Случайный выбор.
22	Вероятность и частота	Вероятность и частота. Вероятности событий.
23	Вероятности событий	Вероятность и частота. Вероятности событий.
24	Классические задачи про монеты в теории вероятностей	Монета в теории вероятностей.
25	Классические задачи про игральные кости в теории вероятностей	Игральная кость в теории вероятностей.
26	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке
Случайные события (6 ч)		
27	Объединение и пересечение событий.	Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий.

28	Формула сложения вероятностей.	Несовместные события. Формула сложения вероятностей.
29	Независимые события.	Независимые события.
30	Решение задач на нахождение вероятностей	Решение задач на нахождение вероятностей с помощью диаграмм Эйлера.
31	Условная вероятность.	Условная вероятность. Представление эксперимента в виде дерева.
32	Решение задач на нахождение вероятностей	Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.
	Обобщение, контроль (2 ч)	
33	Обобщение, контроль	
34	Обобщение, контроль	

**Список рекомендованных источников
и методических материалов**

1. Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях // И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко; под ред. И.В. Яценко – М.: Просвещение, 2023.
2. Математическая вертикаль. Теория вероятностей и статистика 7 - 9. //И.Р. Высоцкий, А.А. Макаров, Ю.Н. Тюрин, И.В. Яценко. - М.: МЦНМО, 2020.
3. Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач. 7-9 классы. Учеб. пособие для общеобразоват. организаций. в 3 ч. ч. 3. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. Практические задачи /И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко. - М.: Просвещение, 2020.
4. Высоцкий И.Р. Дидактические материалы по теории вероятностей. 8-9 классы. - М.: МЦНМО, 2018.
5. Высоцкий И.Р. Кружок по теории вероятностей. 8-9 классы. - М.: МЦНМО, 2017.
6. Сайт Лаборатории теории вероятностей и статистики МЦНМО «Вероятность в школе». - Ресурс доступа: <http://ptlab.mccme.ru/vertical>
7. Сайт «Вероятность и статистика в школьном курсе математики: учебник, методическое пособие для учителя и набор цифровых ресурсов, виртуальные лаборатории для моделирования случайных опытов, событий и величин» //Конкурс НФПК "Разработка Иновационных учебно-методических комплексов (ИУМК) для системы общего образования". - Ресурс доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/5ec5eba0-3192-11dd-bd11-0800200c9a66/107406/>
8. Теория вероятностей и математическая статистика. Методические материалы. - Ресурс доступа: http://matem-109.ru/matem/teor_ver.htm
9. Лукичева Е.Ю., Захарова В.Ф. Программа внеурочной деятельности «Математика для каждого»: для учащихся 8-9 классов. – Ресурс доступа: <https://disk.yandex.ru/i/x2nQgx6B4uveAQ>
10. Сайт «Вероятность в школе» <https://ptlab.mccme.ru/>.
11. Математическое бюро - [https:// www.matburo.ru](https://www.matburo.ru)
12. Российская электронная школа – <https://resh.edu.ru>
13. Образовательный портал для подготовки к экзаменам – <https://ege.sdangia.ru>
14. Федеральный институт педагогических измерений - <https://www.fipi.ru>