

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования администрации города Оренбурга

Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №47»

РАСМОТРЕНО
на заседании ШМО учителей
предметов физико - математического
цикла
руководитель ШМО

Васильева Н.В. (Васильева Н.В.)

Протокол № 1

от "24" "08" 2024г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УВР

Нигматуллина Г.М. (Нигматуллина Г.М.)

Протокол
№ 1

от "24" "08" 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказ
№ 112

от "24" "08" 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2834994)

**учебного курса «Вероятность и статистика» (углубленный
уровень)**

для обучающихся 10-11 классов

г. Оренбург 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и

знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

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 дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, 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, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных 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 мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Элементы теории графов	3			https://resh.edu.ru/subject/lesson/1034/
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/ , https://videouroki.net/video/29-nezavisimye-sobytiya-umnozhenie-veroyatnostej.html
4	Элементы комбинаторики	4	1		https://multiurok.ru/files/eliemienty-kombinatoriki-uporiadochiennyye-mnozhiye.html , https://videouroki.net/razrabotki/eliemienty-kombinatoriki-i-tieorii-veroiatnostiei .
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/conspect/ , https://multiurok.ru/files/isyptaniia-bernulli.html
6	Случайные величины и распределения	14	2		https://videouroki.net/video/31-sluchajnye-velichiny.html , https://multiurok.ru/files/konspekt-po-teme-sluchainaia-velichina-poniatiia-n.html
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Закон больших чисел	5			http://56bits.ru/materials/algebra/11/glava-5/urok-77/ , https://multiurok.ru/files/otnositel-naia-chastota-i-zakon-boi-shikh-chisiel.html
2	Элементы математической статистики	6			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3751/conspect/ , http://56bits.ru/materials/algebra/11/glava-9/56-58-statisticheskaya-obrabotka-dannikh/
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			https://multiurok.ru/files/konspekt-po-teme-sluchainaia-velichina-poniatiia-n.html , https://urok.1sept.ru/articles/504561
4	Распределение Пуассона	2			https://multiurok.ru/files/lektsiia-2-zakony-raspredeleniia-sluchainykh-velic.html , https://конспекты-уроков.рф/spo/obscheprofessionalnye-discipliny/file/13623-teoremy-laplasa-i-puassona-dlya-serii-nezavisimykh-ispytaniij
5	Связь между случайными величинами	6			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/conspect/ , https://multiurok.ru/files/urok-po-matiematikie-dlia-11-klassa-sluchainyie-velichiny-i-ikh-priedstavlieniie.html
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1		https://resh.edu.ru/subject
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения
		Всего	
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Стартовая диагностика	1	
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1	
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1	
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1	
10	Формула полной вероятности	1	
11	Формула Байеса. Независимые события	1	
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1	
14	Формула бинома Ньютона	1	
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	

17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1	
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1	
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1	
20	Случайная величина	1	
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1	
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1	
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	
30	Дисперсия биномиального распределения.	1	
31	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	
32	Обобщение и систематизация знаний	1	
33	Обобщение и систематизация знаний	1	
34	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения
		Всего	
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Входная мониторинговая работа.	1	
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1	
4	Выборочный метод исследований	1	
5	Выборочный метод исследований	1	
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1	
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1	
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1	
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1	
11	Примеры непрерывных случайных величин	1	
12	Функция плотности вероятности	1	
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1	

14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1	
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1	
16	Последовательность одиночных независимых событий	1	
17	Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1	
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1	
19	Совместные наблюдения двух величин	1	
20	Выборочный коэффициент корреляции	1	
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1	
22	Линейная регрессия	1	
23	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1	
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1	
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1	
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1	
28	Случайные величины и распределения	1	
29	Математическое ожидание случайной величины	1	
30	Математическое ожидание случайной величины	1	
31	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1	
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1	
33	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Геометрия, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
- Математика. Геометрия, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Элементы комбинаторики и теории вероятностей. Подготовка к ЕГЭ: учебно-методическое пособие/ А.А. Селищева; под ред. Н.С. Сажневой. – Донской: МБОУ «СОШ №3 им. Страховой З.Х.», 2021. – 68 с. – (ЕГЭ).
- Методические пособие к предметной линии учебников по вероятности и статистике И. Р. Высоцкого, И. В. Яценко под ред. И. В. Яценко. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023.
- Статистика. Вероятность. Комбинаторика / Я. С. Бродский. — М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. — 544 с.: ил. — (Школьный курс математики).
- Федосеев В.Н. Решение вероятностных задач. – 4-е изд., испр. – М.: АНО ЗФМЛ «Авангард», 2013. – 208 с.
- Вероятности и неприятности. Математика повседневной жизни / Сергей Борисович Самойленко. — Москва: Манн, Иванов и Фербер,

2022. — 256 с.

- Задачи по теории вероятностей: учеб. пособие/ С.В. Симушкин, Л.Н. Пушкин. — Казань: Казан. ун-т, 2011. — 223 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/>

<https://www.yaklass.ru>

<https://infourok.ru>

<https://skysmart.ru/articles/mathematic>

<https://school-science.ru>

<https://urok.1sept.ru>

<https://shkolkovo.net>

Контрольно-измерительные материалы

10 класс

Стартовая контрольная работа

Вариант 1

Задание №1 В сборнике билетов по физике всего билетов 80, в 24 из них встречается вопрос по теме «Термодинамика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Термодинамика».

Задание №2 В одиннадцатом физико-математическом классе учатся 14 мальчиков и девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность, что это будет мальчик?

Задание №3 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна $\frac{1}{12}$. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

Задание №4 В магазине канцтоваров продаётся 120 ручек: 29 красных, 38 зелёных, 43 фиолетовых, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

Задание №5 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в 3 раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с черным чаем.

Вариант 2

Задание №1 В сборнике билетов по физике всего билетов 40, в 10 из них встречается вопрос по теме «Термодинамика». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Термодинамика».

Задание №2 В одиннадцатом физико-математическом классе учатся 11 мальчиков и 9 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность, что это будет мальчик?

Задание №3 Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,16. Покупатель в магазине выбирает одну такую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.

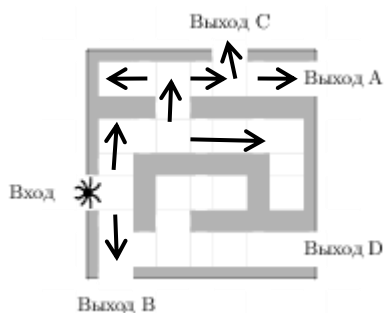
Задание №4 В магазине канцтоваров продается 80 ручек: красных 15, зелёных 26, фиолетовых 29, остальные синие и чёрные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или фиолетовой.

Задание №5 В коробке вперемешку лежат чайные пакетики с чёрным и зелёным чаем, одинаковые на вид, причём пакетиков с чёрным чаем в два раза больше, чем пакетиков с зелёным. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с черным чаем.

Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"

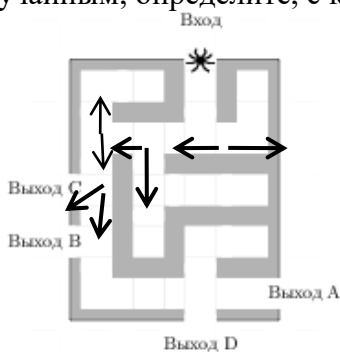
Вариант 1

1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно один раз.
2. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 16 очков. Результат округлите до сотых.
3. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 130 качественных сумок приходится пять сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
4. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая — 55%. Первая фабрика выпускает 1% бракованных стекол, а вторая — 5%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
5. В аэропорте два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,4. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,2. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
6. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу A .



Вариант 2

1. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет ровно два раза.
2. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 2 очка. Результат округлите до сотых.
3. Фабрика выпускает сумки. В среднем на 110 качественных сумок приходится шесть сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
4. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 70% этих стекол, вторая — 30%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая — 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
5. В аэропорту два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,25. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,16. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
6. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу С.



Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"

Вариант 1

1. Успешно написали контрольную 30% студентов. Вероятность правильно решить задачу на экзамене для студента, успешно написавшего контрольную, равна 0,8, для остальных – 0,4. Студент не решил задачу на экзамене. Какова вероятность того, что он плохо написал контрольную?
2. Вероятность того, что лампа останется исправной после 2000 ч. работы равна 0,2. Найдите вероятность того, что из пяти ламп после 2000 ч работы останутся исправными: а) ровно 2 лампы; б) не менее одной лампы.
3. Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что деталь будет отштампована с браком, равна 0,01. Найдите вероятность того, что среди 200 отштампованных деталей будет: а) ровно одна бракованная; б) хотя бы одна бракованная. Каково наимвероятнейшее число бракованных деталей среди этих 200? Указание: применить метод приближения биномиального закона пуассоновским.
4. Завод производит в среднем 90% изделий высшего сорта. Какова вероятность того, что среди 5 наудачу выбранных изделий четыре изделия будут высшего сорта?

Вариант 2

1. В цехе работают 8 мужчин и 3 женщины. По табельным номерам наугад отобраны 7 человек. Найдите вероятность того, что среди отобранных: а) только две женщины; б) есть хотя бы одна женщина.
2. Покупатель, зашедший в секцию сувениров, делает покупку с вероятностью $1/4$. Найти вероятность того, что из четырех покупателей: а) сделает покупку хотя бы один; б) сделают покупку ровно два.
3. Владельцы кредитных карточек ценят их и теряют весьма редко. Пусть вероятность потерять в течение недели кредитную карточку для произвольного владельца равна 0,001. Всего банк выдал карточки 2000 клиентам. Найти вероятность того, что в предстоящую неделю будет потеряна: а) хотя бы одна карточка; б) ровно одна кредитная карточка. Найти наимвероятнейшее число карточек, теряемых за неделю. А сколько в среднем теряется карточек за месяц?
4. Вероятность изготовления на автоматическом станке бракованной детали равна 0,1. Какова вероятность того, что из четырех отобранных деталей не будет ни одной бракованной детали?

11 класс

Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить трехцветный полосатый флаг, если имеется материал 5 различных цветов?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь нечетное число раз?
3. Решите уравнение $C_x^{x-2} + 2x = 9$.
4. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом 2 туза?

-
5. На прямой взяты 8 точек, а на параллельной ей прямой – 5 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?
-

6. В разложении бинома $\left(\sqrt{x^3} + \frac{1}{x^4}\right)^n$ коэффициент третьего члена на 44 больше коэффициента второго члена. Найдите член, не зависящий от x .

Вариант 2

1. В классе 15 девочек и 17 мальчиков. Для дежурства на избирательном участке надо выделить трех девочек и двух мальчиков. Сколькими способами это можно сделать?
2. Сколько четырехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,0 при условии, что одна и только одна цифра содержится в записи числа четное число раз?

3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{C_x^{y-3}}{C_x^{y-2}} = \frac{5}{8}, \\ \frac{A_x^{y-3}}{A_x^{y-2}} = \frac{1}{8}. \end{cases}$$

4. Из колоды в 36 карт наудачу вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажется хотя бы один туз?

5. На прямой взяты n точек, а на параллельной ей прямой – q точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

6. Найдите число рациональных членов разложения $(\sqrt[3]{4} + \sqrt[4]{3})^n$, если известно, что сумма третьего от начала и третьего от конца биномиальных коэффициентов разложения равна 9900.