

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МОАУ "СОШ № 18"**

РАССМОТРЕНО

Протокол педагогического
совета № 1

от «30» августа 2023г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директор по УВР
_____Абражевич Е.В.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОАУ «СОШ
№18»

_____Сергеева И.В.

Приказ № 247 от
«31»августа 2023г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 1932499)**

**учебного предмета «Вероятность и статистика 10-11 класс. Углубленный
уровень»
для обучающихся 10 – 11 классов**

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	Контроль- ные работы	Практичес- кие работы	
1	Элементы теории графов Стартовая контрольная работа	3	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc
4	Элементы комбинаторики	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc
5	Серии последовательны х испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc
6	Случайные величины и распределения Промежуточная аттестация	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415f dc

	Итоговая контрольная работа				
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	3	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль-ные работы	Практические работы	
1	Закон больших чисел. Входная контрольная работа	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
2	Элементы математической статистики	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
4	Распределение Пуассона	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
5	Связь между случайными величинами	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
6	Обобщение и систематизация знаний Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	11	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Стартовая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
8	Условная	1				Библиотека ЦОК

	вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности					https://m.edsoo.ru/7f415fdc
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
10	Формула полной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
11	Формула Байеса. Независимые события	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
14	Формула бинома Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
15	Контрольная работа №1 по теме: "Элементы комбинаторики"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc

20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc

	случайных величин					
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
32	Обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
33	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
34	Обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Входная контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
4	Выборочный метод исследований	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc

	выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик					
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
16	Последовательность одиночных независимых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc

	событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона					
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
19	Совместные наблюдения двух величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
20	Выборочный коэффициент корреляции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
22	Линейная регрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
25	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
28	Случайные величины	1				Библиотека ЦОК

	и распределения					https://m.edsoo.ru/7f415fdc
29	Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
30	Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
31	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f415fdc
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	0		

Оценочные материалы
10 класс
Стартовая контрольная работа
Вариант 1

1. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию « $A = \text{сумма очков равна } 5$ »?
2. В коробке лежат 2 красных и 1 зеленый шар. Из нее вытаскивают одновременно 2 шара. Опишите все элементарные события в этом опыте. Сколько их?
3. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

Вариант 2

1. Игральный кубик бросают дважды. Сколько элементарных исходов опыта благоприятствуют событию « $A = \text{сумма очков равна } 6$ »?
2. В коробке лежат 2 синих и 1 зеленый шар. Из нее вытаскивают одновременно 2 шара. Опишите все элементарные события в этом опыте. Сколько их?
3. На борту самолёта 12 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир В. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру В. достанется удобное место, если всего в самолёте 300 мест.

Контрольная работа №1 по теме «Элементы комбинаторики»

Вариант 1

1. На фабрике керамической посуды 10% произведённых кувшинов имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 90% дефектных кувшинов. Остальные кувшины поступают в продажу. Найдите вероятность того, что произведённый кувшин попадёт в продажу.
2. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность события «сумма выпавших очков равна 5».
3. В светильнике две одинаковые лампочки, работающие независимо друг от друга. Вероятность того, что новая лампочка перегорит в течение месяца, равна 0,06. Найдите вероятность того, что к концу месяца хотя бы одна лампочка будет работать.
4. В классе учатся 12 мальчиков и 9 девочек. Для уборки территории требуется выделить 4 мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?
5. Литьё в болванках поступает из двух заготовительных цехов: из первого цеха — 70%, из второго цеха — 30%. Литьё из первого цеха имеет 10% брака, литьё из второго — 20% брака. Случайно взятая болванка оказалась без дефекта. Какова вероятность её изготовления первым цехом? Ответ округлите до тысячных.
6. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 95% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 15% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 55% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.
7. Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 68 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Менеджмент», нужно набрать не менее 68 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент Р. получит не менее 68 баллов по математике, равна 0,7, по русскому языку — 0,7, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,5.

Найдите вероятность того, что Р. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

8. Симметричную монету бросают 11 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 5 орлов» больше вероятности события «выпадет ровно 4 орла»?

9. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,4. На столе лежит 10 револьверов, из них только 3 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнется.

Вариант 2

1. Игральную кость бросают дважды. Найдите вероятность события «сумма выпавших очков равна 7».

2. В библиотеке читателю предложили на выбор из новых поступлений 10 книг и 4 журнала. Сколькими способами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?

3. На заводе производят электрические лампочки, 5% всех изготовленных лампочек неисправны. Система контроля качества выявляет все неисправные лампочки, но по ошибке бракует ещё 2% исправных лампочек. Все забракованные лампочки отправляются в переработку, а остальные — в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная лампочка отправится в переработку.

4. Литьё в болванках поступает из двух заготовительных цехов: из первого цеха — 60%, из второго цеха — 40%. Литьё из первого цеха имеет 10% брака, литьё из второго — 5% брака. Случайно взятая болванка оказалась без дефекта. Какова вероятность её изготовления первым цехом? Ответ округлите до тысячных.

5. В светильнике две одинаковые лампочки, работающие независимо друг от друга. Вероятность того, что новая лампочка перегорит в течение месяца, равна 0,08. Найдите вероятность того, что к концу месяца перегорят обе лампочки.

6. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 55% яиц из первого хозяйства — яйца высшей категории, а из второго хозяйства — 35% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 45% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.

7. Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 64 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Социология», нужно набрать не менее 64 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент Б. получит не менее 64 баллов по математике, равна 0,5, по русскому языку — 0,9, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,9.

Найдите вероятность того, что Б. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

8. Симметричную монету бросают 12 раз. Во сколько раз вероятность события «выпадет ровно 4 орла» меньше вероятности события «выпадет ровно 5 орлов»?

9. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,8, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,4. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнется.

Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа

Вариант 1.

1. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что обе цифры этого числа одинаковы.
2. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6.
3. В гонке с отдельным стартом участвуют 25 лыжников, среди которых 7 спортсменов из Норвегии. Порядок старта определяется с помощью жребия случайным образом. Один из норвежских лыжников получил стартовый номер «5». Найдите вероятность, что он будет стартовать за своим соотечественником?
4. Два стрелка стреляют по мишени, вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что в мишень попадает только один из стрелков.
5. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 95% яиц из первого хозяйства – яйца высшей категории, а из второго хозяйства – 45% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 60% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.
6. Из семи винтовок, среди которых 4 снайперские и 3 обычные, наудачу выбирается одна, и из нее производится выстрел. Найти вероятность попадания, если вероятность попадания из снайперской винтовки – 0,9, а из обычной – 0,65?

Вариант 2.

1. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что обе цифры этого числа различны.
2. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.
3. В гонке с отдельным стартом участвуют 16 лыжников, среди которых 4 спортсменов из Швеции. Порядок старта определяется с помощью жребия случайным образом. Один из шведских лыжников получил стартовый номер «10». Найдите вероятность, что он будет стартовать за своим соотечественником?
4. Три стрелка стреляют по мишени, вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого и второго стрелка равна 0,7, а для третьего – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадают только двое из стрелков.
5. На фабрике керамической посуды 30% произведенных тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 50% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найти вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до сотых.
6. Из пяти винтовок, среди которых три снайперские и 2 обычные, наудачу выбирается одна, и из нее производится выстрел. Найти вероятность попадания, если вероятность попадания из снайперской винтовки – 0,95, а из обычной – 0,7?

11 класс

Входная контрольная работа

1 вариант

1. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что обе цифры этого числа одинаковы.
2. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 6.
3. На карточках выписаны цифры 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Наугад берут пять карточек и выкладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится нечетное число, большее чем 40000?

4. На полке случайным образом в стопку сложены компакт-диски, из которых 5 с играми и 4 с фильмами. Какова вероятность, что диски с играми не перемешаны с дисками с фильмами?

5. В ящике лежат 12 красных, 8 зеленых и 10 синих шаров, одинаковых на ощупь. Наудачу извлекаются 2 шара. Какова вероятность того, что они оба зеленые, если известно, что при этом второй вынутый шар не красный?

6. Из пяти винтовок, среди которых 3 снайперские и 2 обычные, наудачу выбирается одна, и из нее производится выстрел. Найти вероятность попадания, если вероятность попадания из снайперской винтовки-0,95, а из обычной 0,7.

2 вариант

1. Задумано двузначное число. Найдите вероятность того, что обе цифры этого числа различны.

2. Брошены две игральные кости. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков равна 8.

3. На карточках выписаны цифры 1,2,3,4,5,6,7,8,9. Наугад берут шесть карточек и выкладывают их в ряд. Какова вероятность того, что получится число, делящееся на 5 и меньшее, чем 600000?

4. На полке случайным образом в стопку сложены кассеты, из которых 3 с классикой и 5 с рок-музыкой. Какова вероятность, что кассеты разных жанров не перемешаны друг с другом?

5. В ящике лежат 10 красных, 9 зеленых и 8 синих шаров, одинаковых на ощупь. Наудачу извлекаются 2 шара. Какова вероятность того, что они разноцветные, если известно, что при этом первым не вынут синий шар?

6. Из семи винтовок, среди которых 4 снайперские и 3 обычные, наудачу выбирается одна, и из нее производится выстрел. Найти вероятность попадания, если вероятность попадания из снайперской винтовки-0,9, а из обычной 0,65.

Промежуточная аттестация Итоговая контрольная работа

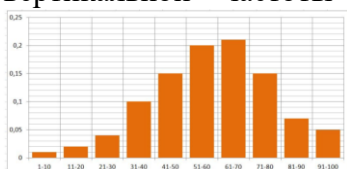
1 вариант

Работа содержит шесть заданий. Некоторые задания разбиты на пункты. На выполнение работы отводится 45 минут.

В заданиях 1–3 запишите только ответ.

1. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность события «результаты бросков отличаются не более чем на одно очко».

2. На основе данных за несколько лет построена гистограмма количества баллов, полученных студентами на экзамене по теории вероятностей. Максимально возможный результат – 100 баллов. По горизонтальной оси отмечено количество баллов, а по вертикальной – частоты



На основе этих данных найдите вероятность того, что случайно выбранный студент получил на экзамене по теории вероятностей от 61 до 90 баллов

3. По данным выборочного обследования состояния здоровья населения, проведенного Росстатом в 2022 году, в России 58 % женщин и 43 % мужчин используют очки или контактные линзы. Известно, что доля женщин среди всего населения России составляет 54 %. Какова вероятность того, что случайно выбранный житель России использует очки или контактные линзы?

В заданиях 4–6 запишите полное решение и ответ.

4. Студент выучил всего 5 билетов из 30. На экзамене преподаватель задаёт вопросы по 2 случайно выбранным билетам. Какова вероятность того, что из двух выбранных билетов студент выучил хотя бы один?

5. Пользователь забыл пароль от компьютера, но помнит, что он состоит из девяти различных цифр, расположенных в порядке убывания. Какова вероятность того, что пользователю понадобится не более четырёх попыток, чтобы угадать пароль?

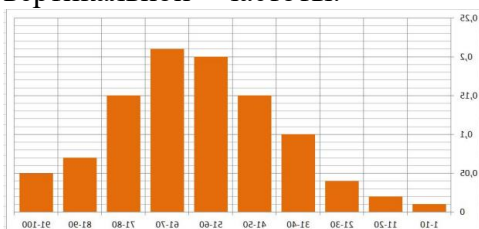
Вариант 2

Работа содержит шесть заданий. Некоторые задания разбиты на пункты. На выполнение работы отводится 45 минут. При выполнении работы разрешается пользоваться калькулятором.

В заданиях 1–3 запишите только ответ.

1. Игральную кость бросили дважды. Найдите вероятность события «результаты бросков отличаются не более чем на одно очко».

2. На основе данных за несколько лет построена гистограмма количества баллов, полученных студентами на экзамене по теории вероятностей. Максимально возможный результат – 100 баллов. По горизонтальной оси отмечено количество баллов, а по вертикальной – частоты.



На основе этих данных найдите вероятность того, что случайно выбранный студент получил на экзамене по теории вероятностей от 61 до 90 баллов

3. По данным выборочного обследования состояния здоровья населения, проведённого Росстатом в 2022 году, в России 58 % женщин и 43 % мужчин используют очки или контактные линзы. Известно, что доля женщин среди всего населения России составляет 54 %. Какова вероятность того, что случайно выбранный житель России использует очки или контактные линзы?

В заданиях 4–6 запишите полное решение и ответ.

4. Студент выучил всего 5 билетов из 30. На экзамене преподаватель задаёт вопросы по 2 случайно выбранным билетам. Какова вероятность того, что из двух выбранных билетов студент выучил хотя бы один?

5. Пользователь забыл пароль от компьютера, но помнит, что он состоит из девяти различных цифр, расположенных в порядке убывания. Какова вероятность того, что пользователю понадобится не более четырёх попыток, чтобы угадать пароль.