

**Бюджетное общеобразовательное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры
«Лицей им. Г. Ф. Атякшева»**

Приложение к
основной образовательной программе
среднего общего образования
(приказ от 28.08.2024 № 504)

**Рабочая программа учебного курса
«Вероятность и статистика» (углубленный уровень)
10-11 классы**

(наименование учебного предмета, классы)

Фирсенков Сергей Евгеньевич, учитель математики

(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу)

Югорск, 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) гражданское воспитание:

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) патриотическое воспитание:

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-нравственное воспитание:

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) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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) трудовое воспитание:

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) экологическое воспитание:

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 мнениями, «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.

СИСТЕМА ОЦЕНКИ ДОСТИЖЕНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ :

Критерии оценки учебной деятельности по математике

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется рабочей программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

2. Основными формами проверки знаний и умений, учащихся являются письменная контрольная работа и устный опрос.

3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, которые в программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по 4-х балльной («5», «4», «3», «2») системе.

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им задания.

7. Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

Оценка устных ответов обучающихся.

Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворен в основном требованиями на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;
 работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

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			http://school-collection.edu.ru/
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3			http://school-collection.edu.ru/
3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5			http://school-collection.edu.ru/
4	Элементы комбинаторики	4	1		http://school-collection.edu.ru/
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5			http://school-collection.edu.ru/
6	Случайные величины и распределения	14	1		http://school-collection.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	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://school-collection.edu.ru/
2	Элементы математической статистики	6			http://school-collection.edu.ru/
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4			http://school-collection.edu.ru/
4	Распределение Пуассона	2			http://school-collection.edu.ru/
5	Связь между случайными величинами	6			http://school-collection.edu.ru/
6	Обобщение и систематизация знаний	11	1		http://school-collection.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	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			1 неделя	http://school-collection.edu.ru/
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1			2 неделя	http://school-collection.edu.ru/
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1			3 неделя	http://school-collection.edu.ru/
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1			4 неделя	http://school-collection.edu.ru/
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1			5 неделя	http://school-collection.edu.ru/
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1			6 неделя	http://school-collection.edu.ru/
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1			7 неделя	http://school-collection.edu.ru/
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1			8 неделя	http://school-collection.edu.ru/
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной	1			9 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
	вероятности					
10	Формула полной вероятности	1			10 неделя	http://school-collection.edu.ru/
11	Формула Байеса. Независимые события	1			11 неделя	http://school-collection.edu.ru/
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1			12 неделя	http://school-collection.edu.ru/
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1			13 неделя	http://school-collection.edu.ru/
14	Формула бинома Ньютона	1			14 неделя	http://school-collection.edu.ru/
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	1		15 неделя	http://school-collection.edu.ru/
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1			16 неделя	http://school-collection.edu.ru/
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1			17 неделя	http://school-collection.edu.ru/
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1			18 неделя	http://school-collection.edu.ru/
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1			19 неделя	http://school-collection.edu.ru/
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			20 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1			21 неделя	http://school-collection.edu.ru/
22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1			22 неделя	http://school-collection.edu.ru/
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1			23 неделя	http://school-collection.edu.ru/
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1			24 неделя	http://school-collection.edu.ru/
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1			25 неделя	http://school-collection.edu.ru/
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			26 неделя	http://school-collection.edu.ru/
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1			27 неделя	http://school-collection.edu.ru/
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1			28 неделя	http://school-collection.edu.ru/
29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1			29 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		всего	Контрольные работы	Практические работы		
30	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			30 неделя	http://school-collection.edu.ru/
31	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			31 неделя	http://school-collection.edu.ru/
32	Обобщение и систематизация знаний	1			32 неделя	http://school-collection.edu.ru/
33	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	1		33 неделя	http://school-collection.edu.ru/
34	Обобщение и систематизация знаний	1			34 неделя	http://school-collection.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	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			1 неделя	http://school-collection.edu.ru/
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1			2 неделя	http://school-collection.edu.ru/
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1			3 неделя	http://school-collection.edu.ru/
4	Выборочный метод исследований	1			4 неделя	http://school-collection.edu.ru/
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1			5 неделя	http://school-collection.edu.ru/
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1			6 неделя	http://school-collection.edu.ru/
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1			7 неделя	http://school-collection.edu.ru/
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1			8 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1			9 неделя	http://school-collection.edu.ru/
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1			10 неделя	http://school-collection.edu.ru/
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	11 неделя	http://school-collection.edu.ru/
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1			12 неделя	http://school-collection.edu.ru/
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1			13 неделя	http://school-collection.edu.ru/
14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1			14 неделя	http://school-collection.edu.ru/
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1			15 неделя	http://school-collection.edu.ru/
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1			16 неделя	http://school-collection.edu.ru/
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	17 неделя	http://school-collection.edu.ru/
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1			18 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
19	Совместные наблюдения двух величин	1			19 неделя	http://school-collection.edu.ru/
20	Выборочный коэффициент корреляции	1			20 неделя	http://school-collection.edu.ru/
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1			21 неделя	http://school-collection.edu.ru/
22	Линейная регрессия	1			22 неделя	http://school-collection.edu.ru/
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1	23 неделя	http://school-collection.edu.ru/
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1			24 неделя	http://school-collection.edu.ru/
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1			25 неделя	http://school-collection.edu.ru/
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1			26 неделя	http://school-collection.edu.ru/
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1			27 неделя	http://school-collection.edu.ru/
28	Случайные величины и распределения	1			28 неделя	http://school-collection.edu.ru/
29	Математическое ожидание случайной величины	1			29 неделя	http://school-collection.edu.ru/
30	Математическое ожидание случайной величины	1			30 неделя	http://school-collection.edu.ru/

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1	1		31 неделя	http://school-collection.edu.ru/
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1			32 неделя	http://school-collection.edu.ru/
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1			33 неделя	http://school-collection.edu.ru/
34	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1			34 неделя	http://school-collection.edu.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	3		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика. Вероятность и статистика:10-й класс: базовый и углубленный уровни: учебное пособие / Е. А. Буникович, В. А. Булычев, - 2-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2024.
2. Математика. Вероятность и статистика: 11-й класс: базовый и углубленный уровни: учебное пособие / Е. А. Буникович, В. А. Булычев, - 2-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2024.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика. Вероятность и статистика:10-й класс: базовый и углубленный уровни: учебное пособие / Е. А. Буникович, В. А. Булычев, - 2-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2024.
2. Математика. Вероятность и статистика: 11-й класс: базовый и углубленный уровни: учебное пособие / Е. А. Буникович, В. А. Булычев, - 2-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2024.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<http://school-collection.edu.ru/>

КИМ 10 класс

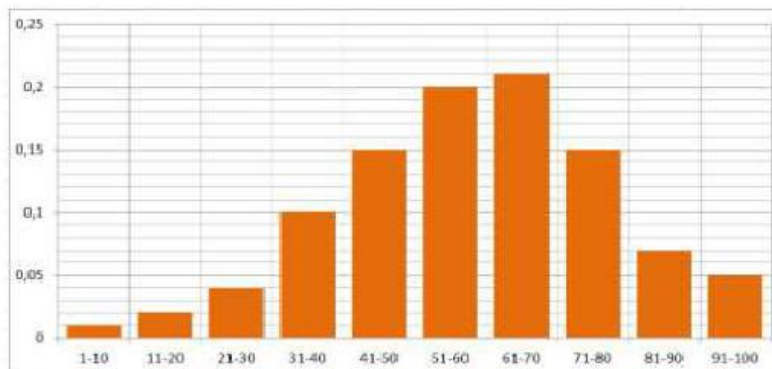
Контрольная работа № 1

1. В клубе 25 спортсменов. Сколькими способами из них можно составить команду из четырех человек для участия в четырехэтапной эстафете с учетом порядка пробега этапов?
 2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,0 при условии, что каждая цифра может содержаться в записи числа лишь один раз?
 3. Решите уравнение $A_{x-1}^2 - C_x^1 = 98$.
 4. Напишите разложение степени биннома $\left(2x^2 - \frac{1}{x}\right)^5$.
-
5. Из колоды в 36 карт вытаскивают две карты. Какова вероятность извлечь при этом карты одинаковой масти?
-
6. На прямой взяты 6 точек, а на параллельной ей прямой – 7 точек. Сколько существует треугольников, вершинами которых являются данные точки?

Контрольная работа № 2

В заданиях 1–3 запишите только ответ.

1. 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 41 до 70 баллов.

2. По данным выборочного обследования состояния здоровья населения, проведённого Росстатом в 2021 году, в России 57 % женщин и 41 % 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? Результат округлите до тысячных.

3. Баскетболист бросает мяч в корзину два раза. Вероятность попадания при каждом отдельном броске равна 0,6.

- а) Запишите распределение случайной величины X «количество попаданий».
- б) Найдите математическое ожидание случайной величины X .

В заданиях 4–6 запишите полное решение и ответ.

4. Студент выучил 6 билетов из 32. На экзамене преподаватель даёт вопросы по 4 случайно выбранным билетам. Какова вероятность того, что из четырёх выбранных билетов студент выучил хотя бы два?

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

6. Совместное распределение двух случайных величин — таблица, которая показывает вероятность каждой пары значений этих величин. Например, в данном совместном распределении вероятность события ($X = 2$; $Y = 1$) равна 0,36.

$X \backslash Y$	-1	2	5
1	0,06	0,36	0,18
3	0,04	0,24	0,12

- а) Найдите вероятность события $2Y - X < 2$.
- б) Покажите, что случайные величины X и Y независимы.
- в) Найдите математическое ожидание случайной величины $P = XY$.

КИМ 11 класс

1. В группе туристов 30 человек. Их вертолёт в несколько приёмов забрасывают в труднодоступный район по 6 человек за рейс. Порядок, в котором вертолёт перевозит туристов, случаен. Найдите вероятность того, что турист П. полетит первым рейсом вертолёта.

2. Вероятность того, что на тестировании по истории учащийся Т. верно решит больше 8 задач, равна 0,76. Вероятность того, что Т. верно решит больше 7 задач, равна 0,88. Найдите вероятность того, что Т. верно решит ровно 8 задач.

3. В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 6 очков. Результат округлите до сотых.

4. На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Результат округлите до сотых.

5. В магазине три продавца. Каждый из них занят обслуживанием клиента с вероятностью 0,7 независимо от других продавцов. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты.

6. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна 0,25. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна 0,15. Найдите вероятность того, что к вечеру дня кофе останется в обоих автоматах.