

Министерство просвещения Российской Федерации
Министерство образования Республики Мордовия
Администрация Краснослободского муниципального района
МБОУ ``Краснослободский многопрофильный лицей``

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ШМО

Бякина Л.Н.
Протокол №1
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Голубева Е.Н.
Приказ №55
от «30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4815856)

учебного курса «Вероятность и статистика»

(углубленный уровень)

для обучающихся 11 класса

учитель: Гурова Ирина Ивановна

Краснослободск 2024

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 УЧЕБНОГО КУРСА

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

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 **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

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Закон больших чисел | 5 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 2 | Элементы математической статистики | 6 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 3 | Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 4 | Распределение Пуассона | 2 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 5 | Связь между случайными величинами | 6 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 6 | Обобщение и систематизация знаний | 11 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 4 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | план | факт | |
| | | | | | | | |
| 1 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева | 1 | | | 4.09 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a |
| 2 | Теорема Бернулли | 1 | | | 11.09 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292 |
| 3 | Закон больших чисел | 1 | | | 18.09 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861 |
| 4 | Выборочный метод исследований | 1 | | | 25.09 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf |
| 5 | Практическая работа | 1 | | 1 | 2.10 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d |
| 6 | Генеральная совокупность и случайная выборка | 1 | | | 9.10 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e |
| 7 | Знакомство с выборочными характеристиками | 1 | | | 16.10 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2 |
| 8 | Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1 | | | 23.10 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769 |
| 9 | Оценивание вероятностей событий по выборке | 1 | | | 6.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76 |
| 10 | Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений | 1 | | | 13.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6 |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|-------|--|---|
| 11 | Практическая работа | 1 | | 1 | 20.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e |
| 12 | Примеры непрерывных случайных величин | 1 | | | 27.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884 |
| 13 | Функция плотности вероятности. Равномерное распределение | 1 | | | 4.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a |
| 14 | Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям | 1 | | | 11.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369 |
| 15 | Функция плотности вероятности нормального распределения | 1 | | | 18.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6 |
| 16 | Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона | 1 | | | 25.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f |
| 17 | Практическая работа | 1 | | 1 | 15.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d |
| 18 | Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции | 1 | | | 22.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e |
| 19 | Совместные наблюдения двух величин | 1 | | | 29.12 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59 |
| 20 | Выборочный коэффициент корреляции | 1 | | | 5.02 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9 |
| 21 | Различие между линейной связью и причинно-следственной связью | 1 | | | 12.02 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c |
| 22 | Линейная регрессия | 1 | | | 19.02 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c |
| 23 | Практическая работа | 1 | | 1 | 26.02 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9 |
| 24 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная | 1 | | | 5.03 | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|-------|---|
| | статистика | | | | | https://m.edsoo.ru/538fd7cf |
| 25 | Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | | | 12.03 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5 |
| 26 | Вычисление вероятностей событий с применением формул | 1 | | | 19.03 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca |
| 27 | Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера | 1 | | | 2.04 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277 |
| 28 | Случайные величины и распределения | 1 | | | 9.04 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4 |
| 29 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | 16.04 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00b2efb3 |
| 30 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | 23.04 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f |
| 31 | Контрольная работа: "Вероятность и статистика" | 1 | 1 | | 30.04 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c |
| 32 | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов | 1 | | | 7.05 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf |
| 33 | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов | 1 | | | 14.05 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597 |
| 34 | Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | 21.05 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5006273e |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 4 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1) Математика. Вероятность и статистика: 10-11 класс: базовый и углублённый уровень: учебное пособие / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев. — Москва: Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1) Математика. Вероятность и статистика: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровни: методическое пособие для учителя. — Москва: Просвещение

2) Математика. Вероятность и статистика: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровень: задачник: учебное пособие, разработанное в комплекте с учебником / М. В. Ткачёва. — Москва: Просвещение

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1) Библиотека ЦОК

2) Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Основное общее образование. Математика», АО Издательство «Просвещение»

3) <http://window.edu.ru/> - Электронная библиотека учебников и методических материалов

4) <https://resh.edu.ru/subject/51/> - Российская электронная школа