**«Вечерняя школа г.Макинск»**

**Поурочный план**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | | Повторение | | | | |
| **ФИО педагога** | | Патиева А.М. | | | | |
| **Дата** | | **17.05.2023г** | | | | |
| **Класс «10»** | | **Количество присутствующих:** | **Количество отсутствующих:** | | | |
| **Тема урока** | | Виды распределения дискретных случайных величин.Закон больших чисел. | | | | |
| **Цели обучения в соответствии с учебной программой** | | 10.3.2.16 - распознавать виды распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение;  10.3.2.17 - знать формулировку закона больших чисел. | | | | |
| **Цель урока** | | Ты узнаешь:  • виды распределения дискретной случайной величины;  • принцип закона больших чисел.  Ты научишься:  • распознавать виды распределения дискретной случайной величины;  • составлять биномиальный закон распределения дискретной случайной величины;  • составлять геометрический закон распределения дискретной случайной величины;  • составлять гипергеометрический закон распределения дискретной случайной величины. | | | | |
| **Ход урока** | | | | | | |
| **Этап урока/время** | **Действия педагога** | | | **Действия учеников** | **Оценивание** | **Ресурсы** |
| Начало урока  2мин  2мин  8 мин | **Настрой на урок.**  **Проверка домашнего задания.**  **Актуализация опорных знаний**  В зависимости от того, по каким формулам вычисляются вероятности дискретных случайных величин, закон их распределения имеет свое название.  ***Биномиальное распределение.***  Пусть производится независимых испытаний, в каждом из которых событие *А* может появиться либо не появиться. Вероятность наступления события во всех испытаниях постоянна и равна (следовательно, вероятность непоявления ). Рассмотрим в качестве дискретной случайной величины число появлений события *А* в этих испытаниях. Найдем закон распределения величины . Событие *А* в испытаниях может либо не появиться, либо появиться 1 раз, либо 2 раза, ..., либо раз. Таким образом, возможные значения таковы:  , , , …, . Найдем вероятности возможных значений, для чего воспользуемся формулой Бернулли:  , (1)  где .  ***Биномиальным законом распределения дискретной случайной величины*** называют распределение вероятностей, определяемое формулой Бернулли. Закон назван «биномиальным» потому, что правую часть равенства (1) можно рассматривать как общий член разложения бинома Ньютона:  .  Биномиальный закон запишем в виде таблицы:   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0 | 1 | … |  | ... |  |  | |  |  |  | …. |  | ... |  |  |   ***Геометрическое распределение.***  Пусть производятся независимые испытания, в каждом из которых вероятность появления события *А* равна и, следовательно, вероятность его непоявления . Испытания заканчиваются, как только появится событие *А*. Таким образом, если событие *А* появилось в -м испытании, то в предшествующих испытаниях оно не появлялось.  Рассмотрим в качестве дискретной случайной величины число испытаний, которые нужно провести до первого появления события *А*. Найдем закон распределения величины . Возможными значениями являются натуральные числа: , , …  Пусть в первых испытаниях событие *А* не наступило, а в -м испытании появилось. Вероятность этого «сложного события», по теореме умножения вероятностей независимых событий,  . (2)  Полагая в формуле (2), получим геометрическую прогрессию с первым членом и знаменателем :  …  ***Геометрическим законом распределения дискретной случайной величины*** называется распределение вероятностей, определяемое формулой (2).  ***Гипергеометрическое распределение***.  Пусть в партии из изделий имеется стандартных . Из партии случайно отбирают изделий (каждое изделие может быть извлечено с одинаковой вероятностью), причем отобранное изделие перед отбором следующего не возвращается в партию (поэтому формула Бернулли здесь неприменима). Обозначим через случайную величину – число стандартных изделий среди отобранных.  Найдем вероятность того, что , т.е. что среди отобранных изделий ровно стандартных. Общее число возможных элементарных исходов равно числу сочетаний . Число исходов, благоприятствующих событию , равно . Тогда искомая вероятность равна  . (3)  ***Гипергеометрическим*** ***законом распределения дискретной случайной величины*** называется распределение вероятностей, определяемое формулой  где *N* – общее число элементов некоторой совокупности;  *M* – число элементов этой совокупности, обладающих некоторым свойством;  *n* – число элементов, выбранных наугад из *N* элементов;  *m* – число элементов, обладающих некоторым свойством, среди выбранных *n* элементов.  ***Закон больших чисел.***  Очевидно, что результат каждого отдельного опыта является случайной величиной, зараннее неизвестной, так как исход опыта зависит от многих случайных причин, которые зараннее нельзя учесть. Вместе с тем, средний результат при неоднократном повторении опытов становится закономерным, теряя случайный характер. Это следует из нескольких теорем, обобщенное название которых носит название *закона больших чисел*. К ним относятся теоремы Чебышева и Бернулли.  **Теорема Чебышева.** При достаточно большом числе независимых опытов среднее арифметическое наблюдаемых значений случайной величины сходится по вероятности к ее математическому ожиданию.  На теореме Чебышева основан широко применяемый в статистике выборочный метод, согласно которому по сравнительно небольшой случайной выборке выносят суждение, касающееся всей совокупности исследуемых объектов.  Из теоремы Чебышева следует теорема Бернулли, являющаяся простейшей формой закона больших чисел.  **Теорема Бернулли**. Если в каждом из независимых опытов вероятность появления события *А* постоянна и равна , то при достаточно большом числе испытаний вероятность того, что модуль отклонения относительной частоты появления *А* в опытах от будет сколь угодно малым, как угодно близка к 1.  Смысл теоремы Бернулли состоит в том, что при большом числе повторных независимых испытаний практически достоверно, что частость (или статистическая вероятность) события – величина случайная, как угодно мало отличается от неслучайной величины – вероятности события, т.е. практически перестает быть случайной. | | | На партах у каждого ученика лежат смайлики, дети показывают свое настроение настрой на урок, выбрав смайлик. Прием «Три лица»  Разбор заданий, где возникли затруднения при решении примеров.  Повторение теории, необходимой к уроку  Работа с учителем | Самооценка.  Оценка работы всего класса учителем. | Слайд №1-3  Слайд №4-7 |
| **Закрепление**  23 мин | Учащиеся решают задания по карточкам  **1)** Вероятность поражения грибной болезнью кустов смородины на некотором садоводческом участке равна 0,3. Составь закон распределения числа кустов, пораженных болезнью из трех посаженных. **(**Значения вероятностей запиши в виде десятичной дроби).  ***Решение и объяснение:***  Случайная величина – число пораженных болезнью кустов из трех имеющихся, соответствует биномиальному закону распределения (повтор испытаний с одной и той же вероятностью).  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , .  , значит .  Соответствующие вероятности вычисли по формуле Бернулли:        Таким образом, таблица распределения вероятностей случайной величины  **–** числа пораженных болезнью кустов из трех имеющихся, имеет вид:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0 | 1 | 2 | 3 | |  | 0,343 | 0,441 | 0,189 | 0,027 |   **2)**  Студент ходит переписывать самостоятельную работу до первого успеха. Вероятность успеха постоянна и равна 0,6, независимо от номера попытки. Найди вероятность того, что студент будет переписывать работу не более трех раз.  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – количество переписываний студентом самостоятельной работы до первого успеха (включительно), соответствует геометрическому закону распределения.  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , , ..., , ....  Вероятность события *А* = {студент будет переписывать самостоятельную работу не более трех раз} соответствует сумме вероятностей событий при ,  , , при .  , значит, .  Соответствующие вероятности вычисли по формуле :    Тогда .  .  **3)**  Из 15 конструкторов LEGO в магазине четыре конструктора серии LEGO DUPLO. Для детского сада случайным образом приобретают 12 конструкторов LEGO. Случайная величина X – число конструкторов серии LEGO DUPLO в покупке.  Найди:  1) закон распределения случайной величины X (значения вероятностей запиши в виде обыкновенной несократимой дроби);  2) вероятность события А = {в покупке не более одного конструктора серии LEGO DUPLO}.  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – число конструкторов серии LEGO DUPLO в покупке, соответствует гипергеометрическому закону распределения, где , , , . Случайная величина не может принять значение, равное 0, так как 12 конструкторов приобрести без конструкторов серии LEGO DUPLO невозможно. Вычисли вероятности случайных событий:  Таким образом, таблица распределения вероятностей случайной величины  **–** число конструкторов серии LEGO DUPLO в покупке, имеет вид:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  |  |   Вероятность события *А* = {в покупке не более одного конструктора серии LEGO DUPLO} соответствует значению случайной величины при , т.е.  **4)**  Учитель задает учащемуся вопросы, пока тот правильно отвечает. Как только ученик ответит неправильно, учитель прекращает задавать вопросы. Вероятность правильного ответа на один вопрос равна . Случайная величина – число заданных учащемуся вопросов. Найди закон распределения случайной величины . Вероятность запиши в виде .  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – число заданных учащемуся вопросов, соответствует геометрическому закону распределения.  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , значит, .  Соответствующие вероятности вычисли по формуле :  *…………………………………*  *…………………………………*  Таким образом, таблица распределения вероятностей случайной величины  **–** числа заданных учащемуся вопросов, имеет вид:   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 1 | 2 | 3 | … |  | … | |  |  |  |  | … |  | … |   **4)**  В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую десятую единицу товара денежный приз размером 1000 тенге. Случайная величина – размер выигрыша при четырех сделанных покупках.  Найди:  1) закон распределения случайной величины **(**значения вероятностей запиши в виде десятичной дроби);  2) вероятность события *А* = {выигрыш составит не более 2000 тенге}.  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – размер выигрыша при четырех сделанных покупках, соответствует биномиальному закону распределения (повтор испытаний с одной и той же вероятностью).  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , , .  , значит .  Соответствующие вероятности вычисли по формуле Бернулли:      Таким образом, таблица распределения вероятностей случайной величины  **–** размера выигрыша при четырех сделанных покупках, имеет вид:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | |  |  |  |  |  |  |   Вероятность события *А* = {выигрыш составит не более 2000 тенге}:  .  Или .  .  **5)**  Из 20 жетонов, занумерованных целыми числами от 1 до 20, наудачу извлекаются 3 жетона. Случайная величина – число выбранных жетонов, номера которых кратны четырем. Найди:  1) закон распределения случайной величины **(**значения вероятностей запиши в виде обыкновенной несократимой дроби);  2) математическое ожидание случайной величины .  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – число выбранных жетонов, номера которых кратны четырем, соответствует гипергеометрическому закону распределения, где  , , , .  Вычисли вероятности случайных событий:  Таким образом, таблица распределения вероятностей случайной величины  **–** числа выбранных жетонов, номера которых кратны четырем, имеет вид:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0 | 1 | 2 | 3 | |  |  |  |  |  |   Воспользуйся формулой :  **Опережающие задания:**  **№1.**  Тест состоит из четырех вопросов. На каждый вопрос приведено 4 варианта ответов, два из которых правильные. Считается, что дан верный ответ на вопрос, если отмечены оба правильных варианта. Случайная величина – число правильно отвеченных вопросов при простом угадывании.  Найди закон распределения случайной величины **(**значения вероятностей запиши в виде обыкновенной несократимой дроби);  математическое ожидание случайной величины .  **Решение и объяснение:**  Случайная величина – число правильно отвеченных вопросов при простом угадывании, соответствует биномиальному закону распределения (повтор испытаний с одной и той же вероятностью).  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , , .  , или , значит .  Соответствующие вероятности вычисли по формуле Бернулли:  Таким образом, таблица распределения вероятностей дискретной случайной величины  **–** числа правильно отвеченных вопросов при простом угадывании, имеет вид:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |  |  |  |  |  |  |   Вычисли . Для биномиального закона распределения математическое ожидание вычисляется по формуле **.**  **№2.** В круг радиуса 5 помещен меньший круг радиуса . В большой круг случайным образом последовательно ставят 3 точки. Найди вероятность того, что как минимум две точки попадут также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.  **Решение и объяснение:**  *А* = {как минимум две точки попадут также и в малый круг}.  Случайная величина – число поставленных точек в малом круге, соответствует биномиальному закону распределения (повтор испытаний с одной и той же вероятностью).  Все возможные значения, которые может принять случайная величина :  , .  .  Вероятность попадания одной точки в малый круг посчитай по формуле геометрической вероятности:  , значит, .  Соответствующие вероятности для , вычисли по формуле Бернулли:      Вычисли :  . | | | Показывают умение по изученной теме. Работа в парах  Совместная работа с учителем.  Индивидуальная работа  Задания для учащихся, работающих на опережение | Взаимооценив ание по образцу | Работа с карточками |
| Конец урока  5 мин | * **Рефлексия** | | | Оценивают свой успех на уроке | Прием «Три лица» | Слайд №8 |