Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Усынин Максим Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2022 13:21:52
Уникальный программный ключ:
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»
(ЧОУВО МИДиС)

Кафедра математики и информатики

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Специальность:
09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень образования обучающихся:
Среднее общее образование

Вид подготовки:
Базовый

Челябинск 2022

Методические рекомендации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждено приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 года № 1547 и рабочей программы дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

Автор-составитель: Писаренко И.В.

Методические рекомендации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика рассмотрены и одобрены на заседании кафедры педагогики и психологии, протокол № 10 от 30.05.2022 г.

Заведующий кафедрой математики и информатики Л.Ю. Овсяницкая
.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика и предназначены для реализации основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – образовательной программы) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Целями методических указаний по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

В методических рекомендациях изложены рекомендации к темам, приведены примерные задания, перечень литературы, рекомендуемой для выполнения заданий.

В результате освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен сформировать: *Общие компетенции (ОК):*

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 05	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен

***уметь*:**

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

знать:

- Элементы комбинаторики.
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения непрерывных случайных величин.

- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- Понятие вероятности и частоты

Формы и методы контроля работы студентов: выборочная/фронтальная проверка выполненных заданий; заслушивание сообщений (докладов).

Критерии оценки результатов работы студентов:

– «отлично», если работа выполнена в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.

– «хорошо», если работа выполняется обучающимися в полном объёме и самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимися основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

– «удовлетворительно», если работа выполняется и оформляется обучающимися при сторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Обучающиеся показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе.

– «неудовлетворительно» выставляется в том случае, когда обучающиеся не подготовлены к выполнению работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

2. Методические рекомендации по темам

Тема 1 Элементы комбинаторики

Методические рекомендации

Теоретические сведения

Комбинаторика - раздел математики, рассматривающий вопросы создания совокупностей (комбинаций, соединений) из заданного множества объектов (элементов), подчиненных соответствующим правилам или условиям.

Комбинаторика решает задачи, связанные с нахождением числа комбинаций определенного типа, которые можно составить из элементов заданного множества (группы) элементов (объектов)

Комбинаторика изучает количества комбинаций, подчиненных определенным условиям, которые можно составить из элементов, безразлично какой природы, заданного конечного множества. При непосредственном вычислении вероятностей часто используют формулы комбинаторики. Приведем наиболее употребительные из них.

С комбинаторными задачами приходится встречаться в самых разных областях знаний и деятельности человека. Это: информатика, математика, физика, биология. лингвистика и др.: Много комбинаторных задач используется при организации и приведения досуга: фокусы, шарады, лотереи и др. Игра в шахматы, шашки, нарды, карты и др. связаны с комбинаторикой.

Люди с глубокой древности интересовались комбинаторными задачами. Так, в пирамиде Тутанхамона, построенной более, чем 35 веков назад обнаружена доска с тремя горизонтальными и десятью вертикалями линиями для игры в “сенет”, прототип игры в шахматы и шашки. Правила в эту игру, к сожалению, обнаружить до сих пор не удалось.

Комбинаторика в таковых ситуациях усматривается в продумывании сразу нескольких комбинаций ходов (вариантов), которые могут привести к решению задачи наиболее кратким и быстрым путем.

1 Правило суммы и произведения.

Правило суммы:

Пусть множество A содержит m элементов, n(A)=m, множество B содержит k элементов, n(B)=k объединяются в новое множество. Возникает вопрос о числе элементов в объединении этих множеств, $n(A\cup B)$. Имеются две возможности:

1. Данные множества не имеют общих элементов. Они не пересекаются, $n(A\cap B).=0$. Поэтому n $n(A\cup B).= n(A) + n(B)= m + k$. Формула справедлива для любого числа множеств.

2. Данные два множества имеют d общих элементов, $n(A\cap B).=d$. Они пересекаются, $n(A\cap B).=0$. Поэтому $n(A\cup B).= n(A) + n(B) – n(A\cap B)= m + k.- d$

Если учувствуют в объединении три множества: n(A)=m , n(B)=k, n(C)=s, $n(A\cap B).=d_1$, $n(B\cap C).=d_2$, $n(A\cap C).=d_3$, $n(A\cap B\cap C)=g$, то формула имеет вид:

$n(A\cup B\cup C).= n(A) + n(B)+ n(C)- n(A\cap B)- n(A\cap C)- n(A\cap C)+n(A\cap B\cap C)$ или

$n(A\cup B\cup C).= m + k +s – d_1 - d_2 – d_3 +g$

Правила суммы и произведения можно иллюстрировать помощь кругов.

Правило произведения

Пусть множество A содержит m элементов, n(A)=m, множество B содержит k элементов, n(B)=k из элементов которых необходимо записать множество W, состоящее из пар, первый элемент которых принадлежит множеству A, второй – множеству B. При этом справедлива формула: $n(W)=n(AxB)=n(A)\cdot n(B)=m\cdot k$. Множества W уназывается декартовым произведение множеств A и B. Формула справедлива для любого числа множеств, в том числе при умножении множества само на себя.

2 Размещения, перестановки, и сочетания без повторений.

Перестановки, размещения и сочетания считаются основными задачами (операциями) комбинаторики, которые подразделяются на два раздела: “*без повторений*“, когда элементы множества используются единожды и “*с повторениями*“, когда элементы множества могут использоваться не однократно. Операции перестановки и размещения в результате их выполнения дают упорядоченных подмножеств. Множества, в которых установлен порядок следования называются кортежами. Длина кортежа – есть число элементов в нем. Сочетания дают не упорядоченное множество.

Размещения без повторения.

Пусть дано множество, содержащее n элементов.

Размещением из n элементов по m называется комбинация (кортеж), содержащая m элементов, взятых из данного множества, отличающихся либо элементами, либо их порядком следования. Под размещение можно понимать любое упорядоченное множество, состоящее из n элементов, взятых из данного множества. Обозначается: ,

$=n(n-1)(n-2) \ldots (n-m+1)$ – *число размещений без повторения*

Перестановки без повторений

Перестановкой из n элементов называется любая комбинация (кортеж) из n элементов, отличающаяся от других только порядком следования. Под перестановкой понимается любое упорядоченное множество, составленное из n элементов данного множества. Обозначается P(n), P_n

$P= n(n-1)(n-2) \ldots 3\cdot 2\cdot 1$ – *число перестановок без повторения*

Произведение n последовательных натуральных чисел называется факториалом и обозначается P!, 5!, 10!

Сочетания без повторений

Сочетанием из n элементов по m, называется любая комбинация, состоящая из n элементов, взятых из данного множества, которые отличаются, по крайней мере, одним элементом. Под сочетанием можно понимать любое подмножество, содержащее n элементов, взятых из данного множества, состоящего из m элементов. Обозначается: ,

– число сочетаний без повторения

- другая формула, которая легко получается из предыдущей формулы.

При вычислении сочетаний легко усмотреть свойства, которое упрощает вычисления:

$C_n^m = C_n^{n-m}$, $C_1^1 = 1$, $C_n^n = 1$, $C_n^1 = n$, $C_n^0 = 1$

3. Размещения, перестановки, сочетания с повторениями.

Примеры ситуаций, приводящих к рассмотрению комбинаторных задач с повторениями:

1. У продавца цветов имеется гвоздики: 10 – красных, 15 белых, 20 оранжевых. Необходимо составить букеты по 5 гвоздик каждый, в которых должны присутствовать гвоздики разного цвета. Сколькими способами можно это сделать.
2. В компьютерах вся информация шифруется с помощью двух знаков: 0 и 1 кортежами, в которых 8, 16, 32 знака . Естественно нули и единицы повторяются.
3. Из десяти цифр можно составить число, содержащее сколь угодно знаков.

Размещения, с повторениями

Размещением из n элементов по k с повторениями – кортежи, содержащая m элементов, взятых из данного множества, отличающихся либо элементами, либо их порядком следования, причем элементы в комбинациях могут повторяться от 1 до m раз.

Дано множество X={a,b,c,d}. составить все размещения из этого четыре элементного множества по два с повторениями. Эта записывается в виде: $\bar{A}_n^k$.

Запишем некоторые кортежи длины 2. (a; a), (a; b). (a; c), (a; d), (b; b) …Всего таковых кортежей = $4\cdot4=16$. С другой стороны это есть численность декартового произведения =т(AxA)= $4\cdot4=16$

Запишем некоторые кортежи длины 3. (a; a; a), (a; a; b) …. Всего таковых кортежей = $4\cdot4\cdot4=64$

Общая задача. Найти число кортежей дины k, которые можно составить из элементов множества, содержащего n элементов.

– число размещений с повторения из n элементов по k

Перестановки с повторениями

Необходимо составить шеренгу из 20 физкультурников, среди которых 10 имеют белые майки, 4- синие, 6 – красные. Сколькими способами это можно сделать? Если бы цвета не повторялись, то это можно сделать P(20)=20!. В виду того, что цвета будут повторяться, то перестановок с повторениями будет меньше в $10!\cdot41\cdot61\cdot$ раз.

Общая задача. Имеются элементы k видов. Причем k_1 вида n_1 штук, k_2 вида n_2 штук и т.д. Сколько перестановок можно сделать из этих элементов?

, где $n = n_1+n_2+\ldots=n$ – сумма всех элементов.

Сочетания с повторениями

В магазине имеется вода жерех видов. Покупателю нужно приобрести 10 бутылок. Сколькими способами он это может сделать. По-другому, сколько различных наборов по 10 элементов можно составить из 4 наименований.

Составляемые наборы будут отличаться количеством элементов каждого наименования. Причем не обязательно, что бы присутствовали в таких наборах элементы всех наименований. Например, можно выбрать элементы только одного наименования или по несколько элементов каждого. В любом случае набор должен содержать установленное для данной ситуации число элементов, например 10 бутылок, как в рассматриваемой конкретной ситуации.

Ситуации такого характера приводят *к сочетаниям с повторениями,* Обозначается.

Общая задача. Требуется составить k наборов (кортежей) из элементов данных n множеств d_1. d_2, d_3,…d_n. Число элементов в каждом из множеств d_i не меньше числа k.

Формула вычисления числа сочетаний с повторениями имеет несколько разновидностей:

=. = . =P(n-1;k). . Наиболее предпочтительнее первая формула, сведенная к вычислению сочетаний без повторения.

4. Примеры комбинаторных задач из различных областей знаний. Комбинаторика в древней Греции. Комбинаторика в биологии, генетике, химии и др.

В древне Греции философы, служители религии, астрологи, гадалки много внимания уделяли науке нумерологии – науке о числах. Они устанавливали различные закономерности числе, изучали влияние чисел и их комбинаций на человека, природу, мироздание.

Модель строения ДНК была расшифрована методами комбинаторики в 1953 году в Кембридже Ф.Криком и Дж. Уотсоном. Ими была изготовлена спиральная модель ДНК после рассмотрения различных комбинаций связи нуклеотидов, аминокислот и других объектов между собой. При этом был открыт генетический код, который содержит информацию о виде растения или животного, в том числе наследственную и иную информацию.

Без комбинаторных задач не было бы информатики, компьютера, сотового телефона. Например, установления кодов в ЭВМ для записи информации, такими, что бы они ни были избыточными и были достаточными для записи любой информации. Соединение элементов в ЭВМ, установление связей в кристалле, и микросхеме рассчитывается с помощью комбинаторных задач.

С точки зрения теории множеств, комбинаторика изучает подмножества конечных множеств, и операции над ними.

Приведем несколько общих таковых задач:

1.Найти конфигурацию элементов, обладающих заранее заданными свойствами.

2. Доказать существование или отсутствие конфигурации с заданным свойством.

3. Найти число конфигураций с заданным свойством

4. Описать все способы решения указанных выше задач.

5. Из всех возможных способов решения такой задачи выбрать наиболее оптимальную.

К перечисленным задачам подходят такие ситуации как:

1.Соеденить некоторое число точек на плоскости не пересекающими (пересекающими в одной, двух и более точках) линиями.

2. Транспортные задачи, связанные перевозками.

3. Задачи массового обслуживания

4.Определить число выпускаемых лотерейных биолитов, что бы были заинтересованы покупатели и авторы лотереи..

Практические замятия. Решение комбинаторных задач

Требования к знаниям умениям и навыкам Студент должен знать: основные комбинаторные объекты (типы выборок); формулы и правила количества выборок (для каждого из типов выборок) уметь: определять тип комбинаторного объекта (тип выборки); рассчитывать количество выборок заданного типа в заданных условиях.

Практические задания

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, если каждая цифра в запись числа входит только один раз?
2. Решение. Искомое число трехзначных чисел P=3!=2-3 = 6.
3. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по два?
4. Решение. Искомое число сигналов *М* =6-5 = 30.
5. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?
6. Ответ: Искомое число способов С= 45.
7. Их села N в село D ведет k дорог, а из села D в село Q ведет s дорог. Сколько существует различных способов поездки из села N в село Q.
8. Имеется по 10 различных конвертов, открыток и марок. Сколькими способами можно составить комплект: конверт, марка, открытка?

9. Сколько необходимо издать словарей для перевода с одного языка на другой для 10 языков.
10.Из колоды в 36 карт составляется пара черная – красные масти. Сколькими способами это можно сделать.
11.Из колоды в 36 карт вытаскивается одна карта. Какова вероятность того, что вытащенная карта туз
12.Из колоды в 36 карт вытаскивается две карты подряд. Какова вероятность того, что первая ката будет дама, вторая – туз?
13.Брошены два игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков четная.
Решение. Всего возможных вариантов равно $6\cdot6=36$. Благоприятствующие исходы наступят при выпадение следующих пар очков: 2-2, 2-4, 2-6, 4-2, 4-4, 4-6, 6-2, 6-4, 6-6. Всего получилось 9 таких вариантов. p=9/36=1/4=0,25
14.В группе 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобрали 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажется 3 женщины.
Ответ: $P=(C_4^3 \cdot C_6^4) / C_{10}^7 = 0{,}5$
15.В группе спортсменов находится 7 человек перворазрядников и 3 второго разряда по шахматам. Наудачу отбирают поочередно троих человек Какова вероятность того, что все отобранные лица будут спортсмены первого разряда.
Ответ: $P= 7/10 \cdot 6/9 \cdot 5/8 = 7/24$
16. Сколькими способами можно рассадить 5 человек на одной скамейке.
17.Сколькими способами можно выбрать из 20 человек 10 человек для участии в олимпиаде по информатике?
18.Сколько различных четырехзначных чисел можно составить из цифр 0,1,2,3,5,:6 если: цифры не повторяются, если цифры повторяются.
19.Сколькими различными способами можно выбрать несколько буква из фразы: “Око за око, зуб за зуб”. Решение. Буква “о” входить 4 раза. Ее можно выбрать 4 раза или ни разу, потному для этой буквы существует 5 способов выбора. Аналогично для буквы “л” – 3 способа и т.д. $5\cdot3\cdot5\cdot3\cdot3\cdot3=2025$.

Тема 2. Элементы теории вероятностей
Методические рекомендации
Примеры решения задачи на классическую вероятность
Задача 1: Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает её наугад. Определить вероятность того, что ему придётся звонить не более чем в 3 места.
Решение: Вероятность набрать верную цифру из десяти равна по условию 1/10. Рассмотрим следующие случаи:
1. первый звонок оказался верным, вероятность равна 1/10 (сразу набрана нужная цифра).
2. первый звонок оказался неверным, а второй - верным, вероятность равна 9/10*1/9=1/10 (первый раз набрана неверная цифра, а второй раз верная из оставшихся девяти цифр).
3. первый и второй звонки оказались неверными, а третий - верным, вероятность равна 9/10*8/9*1/8=1/10 (аналогично пункту 2).
Всего получаем P=1/10+1/10+1/10=3/10=0,3
- вероятность того, что ему придется звонить не более чем в три места.
Ответ: 0,3

Задача 2: На шахматную доску случайным образом поставлены две ладьи. Какова вероятность, что они не будут бить одна другую?
Решение: Используем классическое определение вероятности: $P=m/n$
, где m - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а n
- число всех равновозможных элементарных исходов.

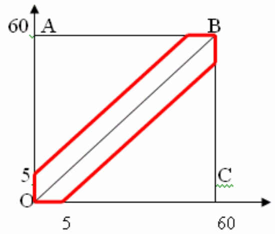
Число всех способов расставить ладьи равно n=64·63=4032
(первую ладью ставим на любую из 64 клеток, а вторую - на любую из оставшихся 63 клеток).
Число способов расставить ладьи так, что они не будут бить одна другую равно m=64·(64−15)=64·49=3136
(первую ладью ставим на любую из 64 клеток, вычеркиваем клетки, которые находятся в том же столбце и строке, что и данная ладья, затем вторую ладью ставим на любую из оставшихся после вычеркивания 49 клеток).
Тогда искомая вероятность P=3136/4032=49/63=7/9=0,778.
Ответ: 7/9.
Решение задачи на геометрическую вероятность

Задача 3: В прямоугольник 5×4
см^2 вписан круг радиуса 1,5 см. Какова вероятность того, что точка, случайным образом поставленная в прямоугольник, окажется внутри круга?
Решение: По определению геометрической вероятности искомая вероятность равна отношению площади круга (в который точка должна попасть) к площади прямоугольника (в которой точка ставится), т.е.
P=SкругаSпрямоугольника=π·1,525·4=0,353.

Ответ: 0,353

Задача 4: На отрезок АВ длины L, брошена точка М так, что любое ее положение на отрезке равновозможно. Найти вероятность того, что меньший из отрезков (АМ или МВ) имеет длину, большую чем L/3
Решение: Используем геометрическое определение вероятности. Разбиваем отрезок AB длины L числовой оси точками X1, X2 на 3 одинаковые части (отрезков), каждый из которых имеет длину L/3. Если точка M не попадет в отрезок AX1 или X2B, то выполнится условие задачи (меньший из отрезков AM и MB имеет длину, большую L/3). Следовательно, искомая вероятность равна отношению длины центрального отрезка X1X2 к длине всего отрезка L: P=(L/3)/L=1/3.

Ответ: 1/3.
Задача 2: Какова вероятность Вашей встречи с другом, если вы договорились встретиться в определенном месте, с 12.00 до 13.00 часов и ждете друг друга в течение 5 минут?
Решение: Используем геометрическое определение вероятности события A
= (Встреча с другом состоится).
Обозначим за x и y время прихода, 0≤x,y≤60 (минут). В прямоугольной системе координат этому условию удовлетворяют точки, лежащие внутри квадрата OABC. Друзья встретятся, если между моментами их прихода пройдет не более 5 минут, то есть
$y-x<5, y>x$,
$x-y<5, x>y$.
Этим неравенствам удовлетворяют точки, лежащие в области G
, очерченной красным.



Тогда вероятность встречи равна отношению площадей области G

и квадрата, то есть
$P(A)=SGSOABC=60\cdot60-55\cdot5560\cdot60=23144=0{,}16$.
Ответ: 0,16

Тема: Формула полной вероятности и формула Байеса

Задание. *Из 30 стрелков 12 попадает в цель с вероятностью 0,6, 8 - с вероятностью 0,5 и 10 – с вероятностью 0,7. Наудачу выбранный стрелок произвел выстрел, поразив цель. К какой из групп вероятнее всего принадлежал этот стрелок?*

Решение. Введем полную группу гипотез:
$H1$ = (Стрелок принадлежал первой группе),
$H2$ = (Стрелок принадлежал второй группе),
$H3$ = (Стрелок принадлежал третьей группе).

По классическому определению вероятности:
$P(H1)=\frac{12}{30}=\frac{2}{5}$, $P(H2)=\frac{8}{30}=\frac{4}{15}$, $P(H3)=\frac{10}{30}=\frac{1}{3}$.

Введем событие A = (Стрелок попал в мишень). Выпишем условные вероятности:
$P(A\,|\,H1)=0,6$, $P(A\,|\,H2)=0,5$, $P(A\,|\,H3)=0,7$.

Найдем сначала вероятность события A по формуле полной вероятности:
$$P(A)=P(A\,|\,H1)P(H1)+P(A\,|\,H2)P(H2)+P(A\,|\,H3)P(H3)=$$
$$=\frac{2}{5}\cdot0,6+\frac{4}{15}\cdot0,5+\frac{1}{3}\cdot0,7\approx0,607.$$

Теперь найдем апостериорные вероятности того, что стрелок принадлежал i-ой группе, если он попал в цель, по формуле Байеса.
$$P(H1\,|\,A)=\frac{P(H1)P(A\,|\,H1)}{P(A)}=\frac{\frac{2}{5}\cdot0,6}{0,607}\approx0,395,$$
$$P(H2\,|\,A)=\frac{P(H2)P(A\,|\,H2)}{P(A)}=\frac{\frac{4}{15}\cdot0,5}{0,607}\approx0,22,$$
$$P(H3\,|\,A)=\frac{P(H3)P(A\,|\,H3)}{P(A)}=\frac{\frac{1}{3}\cdot0,7}{0,607}\approx0,384.$$
Таким образом, вероятнее всего стрелок принадлежал первой группе.

Ответ. первой группе.

Тема 5 Элементы математической статистики

Методические рекомендации

Генеральная совокупность и выборка.
При выборочном опросе 100 жителей поселка о количестве поездок по железной дороге, совершаемых ими в течение месяца, получены следующие данные:

Число поездок	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30
Число жителей	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}

Требуется:
построить эмпирическую функцию распределения случайной величины X - количсства поездок в месяц для наугад взятого жителя поселка;
найти доверительный интервал для оценки с надежиостыо 0,99 среднего значения случайной величины X.

Таблица

№ задач	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8	n_9	n_{10}
1	1	2	5	9	14	20	19	15	9	6
2	2	2	5	8	15	19	19	15	9	6
3	1	3	5	8	14	20	20	15	9	5
4	1	2	6	9	14	20	18	15	9	6
5	1	1	6	10	13	20	19	15	9	6
6	1	1	7	10	13	19	20	14	9	6

Основы математической теории выборочного метода.
Выборочная проверка размеров дневной выручки оптовой базы от реализации товаров по 100 рабочим дням дала следующие результаты:

i	1	2	3	4	5	6	7	8
J_i	0- 5	5- 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25-30	30-35	35-40
n_i	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8

Здесь:
i - номер интервала наблюденных значений дневной выручки (i = $\overline{1,8}$);
J_i - границы i - го интервала (в условных денежных едицах);
n_i - число рабочих дней, когда дневная выручка оказывалась в пределах i - го интервала; при этом очевидно, что $\sum_{i=1}^{8} n_i$ = n = 100.

Требуется:
построитъ гистограмму частот;
найти несмещенные оценки m_x* *и* D_x^* для математического ожидания и дисперсии случайной величины X - дневной выручки оптовой базы - соответственно;
определить приближенно вероятность того, что в наудачу выбранный рабочий день дневная выручка составит не менее 15 условных денежных единиц.

Таблица

№ задач	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5	n_6	n_7	n_8
1	3	8	16	20	23	20	6	4
2	2	9	14	17	25	22	7	4
3	4	7	15	20	24	22	5	3
4	3	8	15	19	26	20	6	3
5	4	6	8	18	24	20	14	6
6	3	4	9	19	23	20	12	10

3. Рекомендуемая литература

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Алексеева, О.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / О.А.Алексеева.-Челябинск: НОУВПО РБИУ, 2016.-PDF.-Электрон.данные.

2. Васильев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для спо / А.А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 232 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453916 (дата обращения: 07.09.2020).
3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для спо / В.Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 406 с. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451168 (дата обращения: 07.09.2020).
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для спо/ В.Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2020. — 479 с. — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450808 (дата обращения: 07.09.2020).
5. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для спо / В.Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 472 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451182 (дата обращения: 07.09.2020).
6. Кацман, Ю.Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для спо / Ю.Я. Кацман. — Москва: Юрайт, 2020. — 130 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451394 (дата обращения: 07.09.2020).
7. Малугин, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для спо / В.А. Малугин. — Москва: Юрайт, 2020. — 470 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454596 (дата обращения: 07.09.2020).
8. Сидняев, Н.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для спо / Н.И. Сидняев. — Москва: Юрайт, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450807 (дата обращения: 07.09.2020).
9. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для спо / А.М. Попов, В.Н. Сотников; под ред. А.М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 434 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450934 (дата обращения: 07.09.2020).

Дополнительные источники

1. Прохоров, Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для спо / Ю.В. Прохоров, Л.С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 219 с. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/456837 (дата обращения: 07.09.2020)