

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гарбар Олег Викторович
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 29.10.2021 11:25:05
Уникальный программный ключ:
5769a34aba1fca5ccbf44edc23bf8f452c6a4f04

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»
(НИК (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УВР

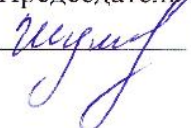
 Гарбар О.В.

«09» сентября 2021 г.

**Методические указания
по выполнению практических работ
ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

09.02.07 Информационные системы и программирование

г.Нефтеюганск
2021

РАССМОТРЕНО:
Предметной (цикловой)
комиссией МиЕНД
Протокол № 1 от 09.09.2021г.
Председатель ПЦК
 Ю.Г. Шумский

СОГЛАСОВАНО:
заседанием Methodsoveta
протокол № 1 от 16.09.2021г.
Председатель методсовета
 Н.И. Саватеева

Методические указания по выполнению практических работ разработаны в соответствии с рабочей программой ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Разработчик: Аюпова И.К. – преподаватель ИнДИ(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ	6
Практическая работа № 1	
Элементы комбинаторики	
Практическая работа № 2	
Основы теории вероятностей	
Практическая работа № 3	
Дискретные случайные величины	
Практическая работа № 4	
Непрерывные случайные величины	
Практическая работа № 5	
Математическая статистика	
3. Список литературы	14

1. Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических работ по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и предназначены для приобретения необходимых практических навыков и закрепления теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении учебной дисциплины, обобщения и систематизации знаний перед экзаменом.

Методические указания предназначены для обучающихся специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика относится к математическому и общему естественнонаучному циклу, изучается на 3 курсе и при ее изучении отводится значительное место выполнению практических работ.

Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10	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	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

Выполнение практических работ направлены на формирование **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. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает проведение практических работ в объеме 14 часов.

2. Перечень практических работ

Практическая работа №1 «Элементы комбинаторики»

Вариант 1

1. Вычислить $\frac{6!-4!}{3!}$
2. Упростить $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$
3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$
4. Вычислить A_8^4 ; C_{10}^4
5. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?
6. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
7. Решить уравнение

Вариант 2

1. Вычислить $\frac{5!3!}{6!}$
2. Упростить $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$
3. Вычислить $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$
4. Вычислить A_{13}^5 ; C_8^4
5. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
6. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?
7. Решить уравнение $C_x^2 = 153$

Вариант 3

1. Вычислить $\frac{5!}{3!+4!}$
2. Упростить $\frac{n!}{(n-2)!}$
3. Вычислить $\frac{P_{20}}{P_4 \cdot P_{16}}$
4. Вычислить A_{25}^2 ; C_{36}^5
5. Сколькими способами собрание, состоящее из 18 человек, может выбрать из своего состава председателя собрания и секретаря?
6. Сколькими способами можно выбрать 3х дежурных, если в классе 30 человек?
7. Решить уравнение $C_{x-2}^2 = 21$

Вариант 4

1. Вычислить $\frac{7!+5!}{6!}$
2. Упростить $\frac{1}{(n-1)!}$

3. Вычислить $\frac{P_6 - P_5}{5!}$

4. Вычислить A_{13}^5 ; C_{10}^8

5. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,4,5 при условии, что ни одна цифра в числе не повторяется?

6. Сколько вариантов распределения 3х путевок в санаторий различного профиля можно составить для 5 претендентов?

7. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Практическая работа №2 «Основы теории вероятностей»

Вариант 1

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность события «Выпало 2 очка».
2. В мешочке имеется 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубка написана одна из следующих букв: о, п, р, с, т. Найти вероятность того, что на вытянутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
3. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны семь человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся три женщины.
4. По цели произведено 20 выстрелов, причем зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель.
5. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что все извлеченные детали окажутся окрашены.
6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 2

1. При бросании монеты вычислить вероятность выпадения «решки».
2. Пять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что две определенные книги окажутся рядом.
3. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов, найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.
5. В конверте среди 100 фотокарточек находится одна розыскиваемая. Из конверта наудачу извлекают 10 карточек. Найти вероятность того, что среди них окажется нужная.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Вариант 3

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения четного числа очков.

2. В корзине находятся 20 красных, 15 зеленых шаров. Найти вероятность того, что из 4 выбранных наудачу шаров будет 3 зеленых.

3. На каждой из шести карточек написаны буквы А, Б, И, Р, Ж. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Найти вероятность того, что получится слово «Биржа».

4. Отдел технического контроля обнаружил пять бракованных книг в партии из случайно отобранных 100 книг. Найти относительную частоту появления бракованных книг.

5. В партии из ста банок консервов 12 бракованных. Найти вероятность того, что три взятые банки консервов окажутся бракованными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в квадрат.

Вариант 4

1. При бросании игральной кости вычислить вероятность выпадения нечетного числа очков.

2. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется одно окрашенное изделие.

3. В ящике 100 деталей, из них 10 бракованных. Наудачу извлечены четыре детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей нет бракованных.

4. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления стандартных деталей.

5. В канцелярии народного суда находится 26 дел, среди которых 17 уголовных. Наудачу для проверки документации извлекается 5 дел. Найти вероятность того, что взятые наудачу дела окажутся не уголовными.

6. В окружность вписан квадрат. В круг наудачу бросается точка. Какова вероятность того, что эта точка попадает в круг.

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Практическая работа №3 «Дискретные случайные величины»

Вариант 1

1. Игральная кость брошена 3 раза. Написать закон распределения числа появления шестерки.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Прядильщица обслуживает 1000 веретён. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение одной минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение одной минуты обрыв произойдёт на пяти веретенах.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный вопрос, равна 0,4. Составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В магазин привезли 20 коробок с обувью, причем в 7-ми из них обувь белого цвета. Наудачу отобрали 3 коробки. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа коробок с обувью белого цвета среди отобранных.

Вариант 2

1. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0,4. Написать закон распределения случайной величины X - числа попаданий в цель при семи выстрелах.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

4. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос равна 0,9. Требуется составить закон распределения случайной дискретной величины X - числа дополнительных вопросов, которые задаст преподаватель студенту.

5. В партии из 24 изделий шесть - дефектных. Произвольным образом выбрали пять изделий. Написать закон распределения дискретной случайной величины X - числа дефектных изделий из избранных.

Вариант 3

1. Электронный блок состоит из шести независимо работающих элементов, вероятность отказа которых равна 0,12. Составить закон распределения случайной величины X - числа отказов элементов блока.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение некоторого времени равна 0,002. Найти вероятность того, что за указанное время откажут три элемента.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,8. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. В корзине пять белых и три черных шара. Наудачу извлекают четыре шара. Составить закон распределения случайной величины X - числа белых шаров среди выбранных. Найти числовые характеристики полученной случайной величины.

Вариант 4

1. Вероятность того, что в библиотеке необходима студенту книга свободна, равна 0,4. Составить закон распределения библиотек, которые просит студент, если в городе пять библиотек. Построить функцию распределения случайной величины и найти ее числовые характеристики.

2. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , описанной в задаче первой.

3. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок ровно две.

4. Вероятность того, что стрелок попадет в мишень при одном выстреле, равна 0,6. Стрелку выдают патроны до тех пор, пока он не промахнется. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X - числа патронов, выданных стрелку.

5. Монета подбрасывается восемь раз. Составить закон распределения случайной величины X - числа появлений герба.

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Практическая работа №4 «Непрерывные случайные величины»

Вариант 1

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале (2,3).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ x/5 + 1/3, & \text{при } 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & \text{при } x > 4 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	3	4	7	10
---	---	---	---	----

p	0,2	0,1	0,4	0,3
---	-----	-----	-----	-----

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .
4. Случайная величина X распределена нормально. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале (15, 25).
5. Случайная величина распределена нормально. Среднее квадратичное отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

Вариант 2

1. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти вероятность того, что в результате испытаний x примет значение, заключенное в интервале (0,1).

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2 \\ x/6 + 1/6, & \text{при } 2 < x \leq 3 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения. Построить график функций этой величины.

X	-1	2	4	8
p	0,1	0,4	0,1	0,4

3. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0$. Найти дисперсию величины x .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 + 1, & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1, & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

4. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $a=8,5$ и $\sigma=1,6$. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенной в интервале (7,3; 10,9).
5. Ошибка измерителя частоты подчинена нормальному распределению с параметрами $a=5$ Гц, $\sigma=10$ Гц. Найти вероятность того, что измеренное значение частоты отличается от истинного не более, чем на 20 Гц.

Критерии оценки:

- оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;
- оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;
- оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;
- оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

Практическая работа №5 «Математическая статистика»

Вариант 1

1. При подбрасывании игральной кости выпадали следующие очки: 6,3,3,2,5,1,1,2,1,4,6,5,4,4,6,3,2,6,4,5. Составить таблицу статистического распределения данной выборки. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить

гистограмму частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

2. Дано статистическое распределение некоторой выборки.

x_i	1	4	5	8	9
n_i	15	25	30	20	10

Вычислить выборочное среднее, дисперсию выборочного среднего, среднее квадратическое отклонение, медиану. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить полигон частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб

Вариант 2

1. Работники некоторого цеха имеют следующие разряды 5,3,4,2,5,4,3,5,3,4,6,5,6,4,6,3,4,6,4,5. Составить таблицу статистического распределения данной выборки. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить гистограмму частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

2. Дано статистическое распределение некоторой выборки.

x_i	1	4	5	8	9
n_i	12	28	32	15	13

Вычислить выборочное среднее, дисперсию выборочного среднего, среднее квадратическое отклонение, медиану. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить полигон частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб

Вариант 3

1. При подбрасывании игральной кости выпадали следующие очки: 4,2,3,2,5,2,1,2,1,1,6,5,3,4,6,3,2,5,4,5. Составить таблицу статистического распределения данной выборки. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить гистограмму частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

2. Дано статистическое распределение некоторой выборки.

x_i	2	5	7	8	10
n_i	25	15	20	30	10

Вычислить выборочное среднее, дисперсию выборочного среднего, среднее квадратическое отклонение, медиану. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить полигон частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб

Вариант 4

1. Работники некоторого цеха имеют следующие разряды 4,3,5,3,5,4,2,5,3,5,6,4,6,4,5,3,4,6,3,5. Составить таблицу статистического распределения данной выборки. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить

гистограмму частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

2. Дано статистическое распределение некоторой выборки.

x_i	1	3	7	10	12
n_i	15	25	30	20	10

Вычислить выборочное среднее, дисперсию выборочного среднего, среднее квадратическое отклонение, медиану. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить полигон частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

Вариант 5

1. При подбрасывании игральной кости выпадали следующие очки: 2,2,3,2,5,3,1,2,1,4,6,6,4,5,6,4,2,4,4,6. Составить таблицу статистического распределения данной выборки. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить гистограмму частот и полигон относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб.

2. Дано статистическое распределение некоторой выборки.

x_i	1	4	5	8	9
n_i	11	23	32	16	18

Вычислить выборочное среднее, дисперсию выборочного среднего, среднее квадратическое отклонение, медиану. Вычислить относительные частоты для каждой варианты. Построить полигон частот и гистограмму относительных частот по данному распределению выборки, выбрав оптимальный масштаб

Критерии оценки:

оценка «5», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается 1 ошибка;

оценка «4», если выполнены все задания, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению, допускается не более 4 ошибок;

оценка «3», если выполнено более половины заданий, решение оформлено в соответствии с требованиями к оформлению;

оценка «2», если выполнено менее половины заданий.

3. Информационные источники

Основные источники

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044968> (дата обращения: 17.05.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Кочетков, Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. — 2-е изд., испр. и перераб. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-426-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245262> (дата обращения: 17.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09115-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472781> (дата обращения: 17.05.2021).

Интернет-источники

1. Электронная библиотечная система Znanium: сайт.- URL: <https://znanium.com/> – Текст: электронный.
2. Электронная библиотечная система Юрайт: сайт. - URL: <https://urait.ru/> -Текст: электронный.