

**Профессиональное образовательное учреждение частное
«КОЛЛЕДЖ МЕНЕДЖМЕНТА»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ЕН. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

для специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Архангельск
2018

Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы для студентов заочной формы обучения по учебной дисциплине ЕН. Теория вероятностей и математическая статистика разработаны на основе Федерального государственного стандарта (ФГОС) и рабочей программы по специальности среднего профессионального образования (СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Организация- разработчик: Профессиональное образовательное учреждение частное «КОЛЛЕДЖ МЕНЕДЖМЕНТА»

Разработчик: Федулов С.В. – преподаватель ПОУЧ «Колледж менеджмента»

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению на методической
комиссии колледжа

Протокол № от «__» _____ 20__ г.
Председатель _____ Е.В. Чистякова

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие методические указания.....	4
2 Варианты контрольной работы.....	5
3 Задачи контрольной работы.....	6
4 Вопросы к дифференцированному зачету по учебной дисциплине.....	15
5 Рекомендуемые источники информации.....	17

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Учебным планом предусмотрено изучение дисциплины ЕН. Теория вероятностей и математическая статистика. Студенты заочного отделения в соответствии с учебным планом по данной дисциплине выполняют домашнюю контрольную работу, которая является одной из форм контроля уровня знаний студента в межсессионный период. Контрольная работа- самостоятельный труд студента.

Цель выполнения домашней контрольной работы- изучить, углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания и практические навыки студентов по данной дисциплине (междисциплинарному курсу), проверить степень усвоения учебного материала, выработать у студента умения и навыки самостоятельного поиска, отбора необходимых источников информации, обработки, обобщения и изложения материала.

Контрольная работа включает практические ситуации (задачи).

В практической части прилагается решение практических задач или ситуаций. Решение должно быть подробным, с указанием формул или описания методики решения. По итогам решения делается вывод о полученных результатах.

Домашнюю контрольную работу необходимо выполнять в строгом соответствии с «Методическими рекомендациями по оформлению документов по учебной деятельности для обучающихся очно- заочной и заочной форм обучения». Методические рекомендации находятся на сайте колледжа.

Работа должна быть выполнена и сдана на проверку в сроки, установленные графиком учебного процесса.

На каждую контрольную работу преподаватель даёт письменное заключение (рецензию) и выставляет оценки «зачтено» или «незачтено». Незачтённая работа возвращается студенту с подробной рецензией, содержащей рекомендации по устранению недостатков.

По получении проверенной контрольной работы, студент должен

внимательно ознакомиться с исправлениями и замечаниями, прочитать заключение преподавателя, сделать работу над ошибками, повторить недостаточно усвоенный материал, выполнить работу повторно по варианту, указанному преподавателем (сделать работу над ошибками) и сдать на проверку.

С результатами проверки контрольной работы студент может ознакомиться в электронном дневнике на сайте колледжа.

Выполненная надлежащим образом в установленные сроки зачетная работа является допуском для прохождения промежуточной аттестации (к экзамену, дифференцированному зачету).

2 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется по вариантам. Каждый вариант включает пять задач. Вариант контрольной работы определяется по таблице в зависимости от последней цифры номера зачетной книжки студента. В таблице по горизонтали размещены цифры от 0 до 9, каждая из которых - последняя цифра номера зачетной книжки. Например, последняя цифра номера зачетной книжки- 9, следовательно, необходимо выполнить задания варианта № 10.

На титульном листе домашней контрольной работы следует записать номер варианта (в данном случае- Вариант № 10). Работа, выполненная не по своему варианту, считается незачтенной.

ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Последняя цифра номера зачетной книжки	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3 ЗАДАЧИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1

Задача 1. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагаются два вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит правильно:

- хотя бы на один вопрос;
- на оба вопроса?

Задача 2. При высаживании рассады помидоров только 80% приживаются. Найти вероятность того, что из 6 высаженных кустов приживутся не менее 5?

Задача 3. Человек, проходящий мимо киоска, покупает газету с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что среди 400 человек, прошедших мимо киоска в течение часа:

- купят газету 90 человек;
- не купят газету от 300 до 340 человек (включительно).

Задача 4. Пульт охраны связан с тремя охраняемыми объектами. Вероятность поступления сигнала с этих объектов составляет соответственно 0,2, 0,3 и 0,6. Составить закон распределения случайной величины: числа объектов с которых поступит сигнал. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Задача 5. Плотность вероятности случайной величины имеет вид:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0, & x < 1, \\ \frac{1}{4}, & 1 \leq x \leq b, \\ 0, & x > b. \end{cases}$$

Найти:

- параметр b ;
- математическое ожидание и дисперсию случайной величины
- функцию распределения $F(x)$.

Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что случайная величина принимает значения на промежутке. Вычислить эту вероятность с помощью функции распределения. Объяснить различие результатов.

Вариант 2

Задача 1. На первом станке обработано 20 деталей, из них семь с дефектами, на втором - 30, из них четыре с дефектами, на третьем - 50 деталей, из них 10 с дефектами. Все детали сложены вместе. Наудачу взятая деталь оказалась без дефектов. Какова вероятность того, что она обработана на третьем станке?

Задача 2. Задан закон распределения дискретной случайной величины:

X	1	2	4	6	7	9
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,16	0,2	0,04

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Задача 3. Завод «Пино» (г. Новороссийск) отправил в Москву 2000 бутылок вина «Каберне». Вероятность того, что в пути может разбиться бутылка, равна 0,002. Какова вероятность того, что в пути будет разбито не более пяти бутылок?

Задача 4. В группе 25 студентов. Вызываются во время занятий три студента. Полагая, что вызов производится случайно, определить, какова вероятность того, что будут вызваны данные три студента в определенном порядке.

Задача 5. Полагая, что длина изготавливаемой детали есть нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием $M\{X\} = 10$ и средним квадратическим отклонением $\delta = 2$, найти вероятность того, что длина наугад взятой детали заключена в интервале (5; 6). В каких границах (симметричных относительно $M(X)$) будет заключена длина наугад взятой детали с вероятностью 0,95?

Вариант 3

Задача 1 Ребенок играет кубиками, на которых написаны буквы: О, А, К, И, А, Р, Ш. Найти вероятность того, что произвольно поставленные в ряд пять букв образуют слово «ШАРИК».

Задача 2 При тестировании качества радиодеталей установлено, что на каждые 10000 радиодеталей в среднем приходится четыре бракованных. Определить вероятность того, что при проверке 5000 радиодеталей будет обнаружено:

- а) не менее трех бракованных деталей;
- б) не менее одной и не более трех бракованных деталей.

Задача 3 Вероятность гибели саженца составляет 0,4. Составить закон распределения числа прижившихся саженцев из имеющихся четырех. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и функцию распределения этой случайной величины.

Задача 4. Торговая база получила 10 000 электрических лампочек. Вероятность повреждения лампочки в пути равна 0,0001. Определить вероятность того, что в пути повреждено четыре лампочки.

Задача 5. Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{2} & \text{при } 0 < x \leq 2 \\ 0 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти:

- а) функцию распределения $F(x)$;
- б) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$;
- в) вероятность $P(0 < X < 1)$.

Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.

С помощью неравенства Маркова оценить вероятности того, что случайная величина X примет значения:

а) больше 6;

б) не больше $5/3$.

Найти те же вероятности с помощью функции распределения и объяснить различие результатов.

Вариант 4

Задача 1. Байт – это единица информации, состоящая из восьми бит, каждый бит равен либо 0, либо 1. Сколько символов можно закодировать с помощью байта?

Задача 2. С первого станка-автомата на сборочный конвейер поступает 18% деталей, со 2-го и 3-го – по 25% и 57% соответственно. Вероятности выдачи бракованных деталей составляют для каждого из них соответственно 0,25%, 0,35% и 0,15%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной.

Задача 3. Вероятность допустить ошибку при наборе некоторого текста, состоящего из 1200 знаков, равна 0,005. Найти вероятность того, что будет допущена хотя бы одна ошибка?

Задача 4. Заключен договор на строительство трех одинаковых объектов. Вероятность сдачи объекта в срок $p = 0,8$. Найти распределение случайной величины X – числа объектов, сданных в срок. Найти математическое ожидание и дисперсию числа объектов, сданных в срок.

Задача 5. Случайная величина X имеет плотность вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ C \sin x, & 0 < x \leq \pi, \\ 0, & x > \pi. \end{cases}$$

Найти параметр C , функцию распределения вероятностей и дисперсию этой случайной величин.

Вариант 5

Задача 1. Вероятность того, что каждый из трех кассиров занят обслуживанием покупателей, равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент заняты обслуживанием покупателей: а) все кассиры; б) только один кассир; в) хотя бы один кассир.

Задача 2. На заочном отделении вуза 80 % всех студентов работают по специальности. Какова вероятность того, что из пяти отобранных случайным образом студентов по специальности работают:

а) два студента; б) хотя бы один студент?

Задача 3. У торгового агента имеется пять адресов потенциальных покупателей, к которым он обращается с предложением приобрести реализуемый его фирмой товар. Вероятность согласия потенциальных покупателей оценивается, соответственно, как 0,5; 0,4; 0,4; 0,3; 0,25. Агент обращается к ним в указанном порядке до тех пор, пока кто-нибудь не согласится приобрести товар. Составить закон распределения случайной величины – числа покупателей, к которым придется обратиться торговому агенту. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Задача 4. В учебном заведении обучаются 730 студентов. Предполагая, что вероятность того, что день рождения наудачу взятого студента, приходится на любой день года, равна $1/365$. Найти вероятность того, что на первое января выпадет день рождения трех студентов.

Задача 5. Задан закон распределения дискретной случайной величины:

X	1	3	5	7	9	11
$P(x)$	0,1	0,2	0,3	0,1	0,13	0,07

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Вариант 6

Задача 1. Из трех бухгалтеров, восьми менеджеров и шести научных работников необходимо сформировать комитет из 10 человек. Найти вероятность того, что в комитете окажутся: один бухгалтер, пять менеджеров и четыре научных работника.

Задача 2. Трое рабочих за смену изготовили 60 деталей. Производительность рабочих относится как 1:2:3. Первый рабочий изготавливает в среднем 95% годных деталей, второй 85% и третий - 90%. Найти вероятность того, что наудачу взятая из числа изготовленных за смену деталь низкого качества.

Задача 3. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что в учебнике есть опечатки равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит:

- а) 5 бракованных книг,
- б) менее двух бракованных книг.

Задача 4. Из урны, содержащей 3 белых и 4 черных шара, вынимают на удачу 3 шара. Найти закон распределения случайной величины X – числа вынутых черных шаров. Составить функцию распределения $F(x)$ и изобразить ее график. Вычислить $M(X)$, $D(X)$, σ .

Задача 5. По данному статистическому распределению выборки вычислить:

- а) выборочную среднюю,
- б) выборочную дисперсию,
- с) выборочное среднее квадратическое отклонение.

Построить полигон частот или гистограмму.

x_i	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18
n_i	1	1	5	9	14	20

Вариант 7

Задание 1. На склад поступило 1500 изделий с первой фабрики и 2000 изделий со второй. Известно, что средний процент нестандартных изделий среди продукции первой фабрики равен 3%, второй – равен 2%. Найти вероятность того, что наудачу взятое со склада изделие будет нестандартным.

Задача 2. Аппаратура содержит 2 000 одинаково надежных элементов, вероятность отказа для каждого из которых равна 0,0005. Какова вероятность отказа аппаратуры, если он наступает при отказе хотя бы одного из элементов?

Задача 3. Закон распределения $P(X = x)$ приведен в таблице. Требуется: а) определить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение случайной величины X ; б) построить график этого распределения, в) функцию распределения отобразить аналитически и графически.

x_i	0	1	2	3	4	5
p_i	0,16	0,35	0,31	0,12	0,03	0,0

Задание 4. Постройте гистограмму частот, найдите среднюю заработную плату работников одного из цехов промышленного предприятия.

Зарботная плата, у.е.	50-75	75-100	125-150	150-175	175-200	200-225
Число работников	12	23	37	19	15	9

Рассчитайте среднюю арифметическую, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации заработной платы.

Задача 5. В группе 25 студентов. Вызываются во время занятий три студента. Полагая, что вызов производится случайно, определить, какова вероятность того, что будут вызваны данные три студента в определенном порядке.

Вариант 8

Задача 1. В партии из 22 лотерейных билетов 13 выигрышных. Куплено 11 билетов. Какова вероятность, что среди них 6 выигрышных?

Задача 2. В правом и левом карманах имеются по три монетки в 10 коп и по четыре монетки в 5 коп. Из правого кармана в левый наудачу перекаладывается 5 монет. Определить вероятность извлечения из левого кармана после перекаладывания монеты достоинством в 10 коп.

Задача 3. Вероятность поражения мишени стрелком равна $p = 0,7$. Найти вероятность того, что при $n = 2100$ выстрелах мишень будет поражена ровно 1500 раз.

Задача 4. Сделано два высокорисковых вклада: 10 тыс. руб. в компанию А и 15 тыс. руб. в компанию В. Компания А обещает 20% годовых, но может «лопнуть» с вероятностью 0,1. Компания В обещает 10% годовых, но может «лопнуть» с вероятностью 0,05.

Составить закон распределения случайной величины – общей суммы прибыли (убытка), полученной от двух компаний через год, определить ожидаемую доходность и уровень риска.

Задача 5. Случайная величина X задана функцией распределения
Найти постоянную c , математическое ожидание квадрата случайной величины X и дисперсию случайной величины X .

Вариант 9

Задача 1. Три стрелка производят по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,6; 0,7 для второго и 0,5 для третьего. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

Задача 2. Молодого человека пригласили на день рождения. Он помнил номер дома, но забыл номер квартиры, помня лишь, что номер однозначный и нечетный. Составить закон распределения числа посещенных квартир для

отыскания нужной. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Построить функцию распределения.

Задача 3. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и помня лишь, что эти цифры различные, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.

Задача 4. Вероятность преждевременного перегорания электролампы равна 0,1. Какова вероятность того, что из 9 ламп хотя бы одна перегорит преждевременно?

Задача 5. Вероятность того, что страховой договор завершится выплатой страховой суммы, оценивается как 0,15. Используя неравенство Чебышева оценить, вероятность того, что из 1000 страховых договоров число завершившихся выплатой отклонится от среднего числа таких договоров не более чем на 25 (по абсолютной величине).

Вариант 10

Задача 1. Из ящика, содержащего три билета с номерами 1,2,3, вынимают по одному все билеты. Предполагается, что все последовательности номеров имеют одинаковые вероятности. Найти вероятность того, что, хотя бы у одного билета порядковый номер совпадает с собственным.

Задача 2. Дано распределение дискретной случайной величины:

X	2	3	4	5	6	7
$P(x)$	0,3	0,2	0,2	0,1	0,12	0,08

Определить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Задача 3. В контрольной работе 5 задач. Для каждой задачи вероятность того, что слабоподготовленный студент решит ее правильно, равна 0,3. Составить закон распределения числа верно решенных для слабоподготовленного студента. Найти вероятность получения им зачета, если зачет выставляется за работу, в которой решено не менее 3-х задач.

Задача 4. Функция распределения случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x}{10} & \text{при } 0 < x \leq \frac{10}{3} \\ \frac{x-10}{5} & \text{при } \frac{10}{3} < x \leq \frac{20}{3} \\ 1 & \text{при } x > \frac{20}{3} \end{cases}$$

Найти:

- а) плотность вероятности ;
- б) математическое ожидание $M(x)$;
- в) вероятность $P(3 < x < 7,5)$

Построить графики функции $F(x)$.

Задача 5. Средняя температура воздуха в июле в данной местности 20°C . Оценить вероятность того, что в июле следующего года температура воздуха будет: а) не более 15°C , б) более 20°C .

4 ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Испытания и события. Виды случайных событий. Примеры.
2. Классическое определение вероятности. Примеры.
3. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Примеры.
4. Полная группа событий. Теорема о сумме вероятностей событий, образующих полную группу. Примеры.
5. Противоположные события. Определение. Примеры.
6. Независимые и зависимые события. Определения. Примеры.
7. Произведение двух событий. Определение. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Примеры.
8. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события. Примеры.

9. Условная вероятность. Определение. Примеры. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.

10. Совместные события. Определение. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Примеры.

11. Формула полной вероятности. Теорема. Примеры.

12. Формула Бернулли. Примеры.

13. Случайные величины. Определение. Примеры.

14. Дискретные и непрерывные случайные величины. Определение. Примеры.

15. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Определение. Примеры.

16. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Определение. Свойства. Примеры.

17. Дисперсия дискретной случайной величины. Определение. Свойства.

18. Среднее квадратическое отклонение. Определение. Примеры.

19. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики.

20. Дифференциальная функция распределения. Свойства.

Вероятностный смысл.

21. Генеральная и выборочная совокупности. Определения. Примеры.

22. Статистическая проверка статистических гипотез.

23. Групповая и общая средние.

24. Определение графа. Виды вершин и ребер графа. Ориентированные и неориентированные графы. Смешанные графы. Способы представления графа.

5 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

Основные источники

1 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч., Ч.1: Учебное пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Высшая школа, 2015. – 304 с.

2 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2 ч., Ч.2: Учебное пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: Высшая школа, 2015. – 416 с.

3 Шапкин А.С. задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин, - электронные текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2015. – 432 с. - вход по паролю.

Дополнительные источники

1 Бугров, Я.С. Высшая математика: учеб. для вузов. В 3 т. Т 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. – М.: Дрофа, 2011. – 284 с.

2 Замков, О.О. Математические методы в экономике: Учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко. - М.: ДИС, 2011. – 365 с.

3 Шипачёв, В.С. Высшая математика: Учеб. для вузов / В.С. Шипачёв. – М.: Высш. шк., 2011. – 479 с.

4 Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие для вузов / В.С. Шипачев. - М.: Высш. шк., 2011. – 304 с.

5 Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд. 4-е, доп. Учебное пособие для вузов. М., «Высшая школа», 1972.

6 Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс. / Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-пресс, 2014. – 608 с.

Internet-ресурсы

1 Учебно-образовательная физико-математическая библиотека
[Электронный ресурс] // Режим доступа: EqWorld www.eqworld.ipmnet.ru/ -
свободный.