Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 38.03.02 Менеджмент

Наименование образовательной программы: Логистические системы в экономике и управлении

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Оценочные материалы по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

Москва
2021

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Бободжанов А. Идентификатор: R3d8a5495-BobojanovA-c08b6948	А. Бободжанов
(должность)	(подпись)	(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедры	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Кетоева Н.Л. Идентификатор: R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5	Н.Л. Кетоева
(должность, ученая степень, ученое звание)	(подпись)	(расшифровка подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Алгебра событий (Тестирование)
2. Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование)
3. Математическая статистика (Тестирование)
4. Случайные события (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Теория вероятностей (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	7	9	11	13	15
Элементы комбинаторики. Случайные события						
Элементы комбинаторики. Случайные события		+	+			
Элементарная теория вероятностей						
Элементарная теория вероятностей		+	+			
Случайные величины						
Непрерывные и дискретные случайные величины				+		
Законы распределения						
Законы распределения					+	
Элементы математической статистики						

Статистические выборки; выборочные средние					+
Вес КМ:	20	20	20	20	20

$Общая часть/Для промежуточной аттестации$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-6	ОПК-6(Компетенция)	Знать: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи стандартные распределения случайных величин центральную предельную теорему Уметь: находить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии элементы регрессионного анализа	Алгебра событий (Тестирование) Случайные события (Тестирование) Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование) Теория вероятностей (Контрольная работа) Математическая статистика (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Алгебра событий

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

Краткое содержание задания:
Контрольная точка направлена на усвоение приёмов и методов решения задач по элементарной теории вероятностей

Контрольные вопросы/задания:

Знать: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи	1.Число размещений из n элементов по m в каждом вычисляется по формуле: 1. 1) $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ 2. 2) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ 3. 3) P=n! 4. 4) P=(n-m)! ответ: 1 2.Число сочетаний из n элементов по m вычисляется по формуле: 1. 1) $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ 2. 2) $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ 3. 3) $C_n^m = \frac{(n+m)!}{m!(n-m)!}$ 4. 4) $C_n^m = \frac{(n-m)!}{m!n!}$ ответ: 1 3.Шесть человек вошли в лифт на 1-м этаже 7-миэтажного дома. Считая, что любой пассажир может с равной вероятностью выйти на 2-м, 3-м, 4-м, 5-м, 6-м, 7-м этажах. Вероятность того, что на каждом этаже выйдет по одному пассажиру равна 1) 5/324 2) 2/67 3) 0.347 4) 56/89 5) 0.294 ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Случайные события

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

Краткое содержание задания:
Контрольная точка направлена на усвоение приёмов и методов решения задач по теме “Случайные события”

Контрольные вопросы/задания:

Знать: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи	1.Из колоды в 52 карты извлекаются наудачу 4 карты. Вероятность того, что среди них окажутся ровно две пики равна 1) 0.213 2) 0.76 3) 0.145 4) 0.531 5) 0.39 ответ: 1 2.В первом ящике 20 белых и 1 чёрный шар, во втором 50 белых и 6 чёрных. Из первого ящика во второй переложили 11 шаров, затем из второго извлекли 1 шар. Найти вероятность того, что выбранный шар - белый. 1) 0.9 2) 0.7 3) 0.23 4) 0.34 5) 0.6 ответ: 1 3.Монету бросают до первого выпадения герба, либо до тех пор, пока цифра не выпадет 4 раза. Найдите среднее число бросков монеты. 1) 15/8 2) 7/8

	3) 23/5 4) 1/4 5) 4 ответ: 1 4.Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях – это: а) самое маленькое из возможных чисел; б) самое большое из возможных чисел: в) число, которому соответствует наименьшая вероятность: г) число, которому соответствует наибольшая вероятность.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Вычисление числовых характеристик случайных величин

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 90 минут. Количество попыток не более 3х

Краткое содержание задания:
Контрольная точка направлена на оценку освоения законов распределения стандартных случайных величин

Контрольные вопросы/задания:

Знать: центральную предельную теорему	1.Случайную величину X умножили на постоянный множитель k. Как от этого изменится ее математическое ожидание? 2.В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова? 1) 0.09 2) 0.32 3) 0.12

	4) 0.25 5) 0.41 ответ: 1 3.Пусть X = (x1, x2,…., xn) – дискретная случайная величина, pi – вероятности появления xi. Тогда математическое ожидание M(X) случайной величины X рассчитывается о формуле: 1. 1) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} \quad x_i p_i$ 2. 2) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} \quad (x^2)_i p_i$ 3. 3) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} \quad x_i (p^2)_i$ 4. 4) $M(X) = \sum_{i=1}^{n} \quad (x^2)_i (p^2)_i$ 4.Что такое среднее квадратическое отклонение?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-4. Теория вероятностей

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольную работу «Теория вероятностей» студенты пишут дома и прикрепляют решение в Прометее в соответствующем разделе

Краткое содержание задания:
Контрольная точка направлена на оценку освоения знаний и умений по теме «Теория вероятностей»

Контрольные вопросы/задания:

Знать: стандартные распределения случайных величин	1.Для стрелка, выполняющего упражнения в тире, вероятность попасть в цель при одном выстреле не зависит от результатов предшествующих выстрелов и равна 1/4. Найти вероятность того, что было ровно два попадания 2.Если в схеме Бернулли p – малая величина и λ = np, то вероятность *Pn;m* того, что при n испытаниях событие A произойдет m раз можно найти по приближенной формуле:

	1. 1) $Pn; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$ 2. 2) $Pn; m = \frac{\lambda^m}{m} e^{-\lambda}$ 3. 3) $Pn; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{\lambda}$ 4) $Pn; m = \frac{m^\lambda}{m!} e^{-\lambda}$ ответ: 1 3.Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.3 . Найдите сколько нужно сделать выстрелов, чтобы вероятность поражения цели была больше 0.9

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Математическая статистика

Формы реализации: Компьютерное задание
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь изучивший материалы, авторизированных уникальным логином и паролем. Время отведенное на выполнение задания не более 60 минут. Количество попыток не более 3х

Краткое содержание задания:
Контрольная точка направлена на оценку освоения вычисление выборочных числовых характеристик по заданным статистическим выборкам

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: находить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии	1.Ковариация между выборками *x* = (*x*1, *x*2,…*xn*) и *y* = (*y*1, *y*2,…,*yn*), вычисляется по формуле: 1. 1) $cov(x,y) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \quad (x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$ 2. 2) $cov(x,y) = \sum_{i=1}^{n} \quad (x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$ 3. 3) $cov(x,y) = \frac{n-1}{n}\sum_{i=1}^{n} \quad (x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$ 4. 4) $cov(x,y) = \frac{n}{n-1}\sum_{i=1}^{n} \quad (x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})$ ответ: 1 2.Найти коэффициент корреляции, если по данным измерений двух случайных величин составлена таблица:

X	6	10	15	20	22	25	30	32	35	38
Y	0	18	5	27	14	10	18	35	28	30

	1) 0,743 2) 0,441 3) 0,249 4) 0,691 5) 0,925 ответ: 1
Уметь: элементы регрессионного анализа	1.Измерения сопротивления резистора дали следующей результаты (в омах) : X1=592, X2=595, X3=594, X4=592, X5=593, X6=597, X7=595,X8=589, X9=590. Известно, что ошибки измерения имеют нормальный закон распределения. Систематическая ошибка отсутствует. Построить доверительный интервал для интенсивного сопротивления резистора с надёжностью 0.99 в предположении: D (x)=4 2.Стрелок 20 раз попал в цель при 100 выстрелах. Построить доверительный интервал для вероятности попадания в цель при одном выстреле для уравнения надёжности $\gamma = 0.9$ 1. 1) (0,134; 0,266) 2) (0,129; 0,146) 3) (0,267; 0,369) 4) (0,14; 0,36) 5) (0,926; 0,987) ответ: 1 3.Дана выборка 8.8 13.9 4.3 10.7 -7.0 8.4 -0.3 20.3 13.0 -1.5 7.6 16.5 6.6 -8.9 18.7 Сгруппировать выборку, записать статистический ряд абсолютных частот, относительных частот, построить график выборочной функции распределения, гистограмму, сделать оценку математического ожидания и дисперсии, выдвинуть и подтвердить гипотезу о виде распределения с помощью критерия согласия Пирсона.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

<table>
<tr><td rowspan="3">НИУ «МЭИ»</td><td rowspan="2">ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
Кафедра ВМ</td><td>Утверждаю
Зав. кафедрой

«__»____20__ г.</td></tr>
<tr><td>Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Закон больших чисел и усиленный закон больших чисел. Метод Монте-Карло
2. Вероятностная модель эксперимента со случайными исходами. Операции над событиями и операции над множествами
3. Практическое задание.</td></tr>
</table>

Процедура проведения

Проводится в письменной форме по билетам в виде подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение и подготовку ответа – 40 минут

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ОПК-6(Компетенция)

Вопросы, задания

1.Теорема Харди--Рамануджана о количестве различных простых делителей числа
2.Закон больших чисел и усиленный закон больших чисел. Метод Монте-Карло
3.Математическое ожидание для комплекснозначных случайных величин
4.Свойства условных математических ожиданий
5.Математическое ожидание суммы случайного количества случайных величин. Мартингалы
6.Случайные процессы. Траектории
7.Теорема Маркова
8.Случайные блуждания по целым точкам прямой и на целочисленной решетке
9.Теорема Пойя о возвращении
10.Ветвящиеся процессы. Вероятность вырождения и скорость вырождения в критическом случае
11.Вероятностная модель эксперимента со случайными исходами. Операции над событиями и операции над множествами
12.Неравенство Чебышѐва. Математическое ожидание и дисперсия для равномерного и нормального распределений

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Значение $\frac{6!}{A_{10}^{7}}(C_7^5 + C_7^3)$ равно

Ответы:
1) 1/15 2) 1 3) 3/7 4) 2/15
Верный ответ: 1
2.Перестановками из n элементов называются такие комбинации
Ответы:
1) из которых каждое содержит все n элементов, и которые отличаются друг от друга только порядком расположения элементов 2) из которых каждое содержит все n элементов, и которые отличаются друг от друга только составом элементов 3) из которых каждое содержит все n элементов, и которые отличаются друг от друга составом элементов и порядком их следования 4) из которых каждое содержит не менее n элементов, и которые отличаются друг от друга составом элементов и порядком их следования
Верный ответ: 1
3.Плотность равномерного распределения дана формулой: f(x) = 1/(b – a), если a ≤ x ≤ b, f(x) = 0, если x < 0 и x > b. Тогда математическое ожидание случайной величины с таким распределением равно
Ответы:
1) (a + b)/2 2) (a – b)/2 3) (a + b)/4 4) (a – b)/4
Верный ответ: 1
4.Распределение дискретной случайной величины X имеет вид: Математическое ожидание случайной величины M(x) равно

x_i	200	1600
p_i	0,3	0,7

Ответы:
1) 1180 2) 1800 3) 1400 4) 1600
Верный ответ: 1
5.Случайная величина, распределена по показательному закону $f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$. Произведена выборка, среднее значение которой равно 10. Тогда параметр λ оценивается числом
Ответы:
1) 0,1 2) 10 3) 1 4) √10
Верный ответ: 1
6.Коэффициент корреляции двух случайных величин X и Y принимает значения
Ответы:
1) на отрезке [–1; 1] 2) на интервале (–1; 1) 3) на интервале (–∞; 1) 4) на полуинтервале [1; ∞)
Верный ответ: 1
7.При каком значении линейного коэффициента корреляции между признаками связь можно считать самой сильной
Ответы:
1) –0,981 2) 0,645 3) 0,111 4) 0,434
Верный ответ: 1
8.Выборка задана в виде распределения частот: Тогда медиана этого вариационного ряда равна

x_i	4	7	8	12	17
n_i	2	4	5	6	3

Ответы:
1) 8 2) 7 3) 12 4) 7,5
Верный ответ: 1
9.Выборка задана в виде распределения частот: Тогда среднее значение выборки равно

x_i	1	2	3	5
n_i	15	20	10	5

Ответы:
1) 2,2 2) 2 3) 2,5 4) 2,7
Верный ответ: 1
10.Среднее квадратическое отклонение – это
Ответы:
1) квадратный корень из дисперсии 2) квадрат дисперсии 3) половина дисперсии 4) дисперсия минус квадрат среднего значения
Верный ответ: 1
11.Средний стаж работы рабочих АО составил 5 лет. Дисперсия стажа работы 4 года. Чему равен коэффициент вариации
Ответы:
1) 40% 2) 80% 3) 50% 4) 125%
Верный ответ: 1
12.Вариационный ряд – это
Ответы:
1) ранжированный в порядке возрастания или убывания ряд вариантов 2) ранжированный в порядке возрастания ряд вариантов 3) ранжированный в порядке убывания ряд вариантов 4) ряд признаков, полученных в результате измерения какого-либо экономического процесса
Верный ответ: 1
13.Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 человек, можно образовать из 14 преподавателей
Ответы:
1) 3432 2) 4432 3) 14 4) 98
Верный ответ: 1
14.Значение $\frac{1}{A_{20}^{4}}(A_{20}^{6}+A_{20}^{5})$ равно
Ответы:
1) 256 2) 225 3) 196 4) 289
Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 80
Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 60
Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.