

**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: Менеджмент предприятий и организаций**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория вероятностей и математическая статистика**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сергеева А.М.
	Идентификатор	R905e37a3-HmelevsAM-74b64073

(подпись)

А.М.


Сергеева

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c3

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(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-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

ИД-1 Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование)
2. Математическая статистика (Тестирование)
3. Пространство элементарных исходов (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:	4	7	9	11	15
Элементы комбинаторики. Случайные события						
Элементы комбинаторики. Случайные события	+					
Элементарная теория вероятностей						
Элементарная теория вероятностей			+			
Законы распределения						
Законы распределения				+		
Случайные величины						
Непрерывные и дискретные случайные величины					+	

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-2	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации	Знать: центральную предельную теорему элементы регрессионного анализа стандартные распределения случайных величин Уметь: находить математическое ожидание и дисперсию решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи	Пространство элементарных исходов (Тестирование) Случайные события (Тестирование) Теория вероятностей (Контрольная работа) Вычисление числовых характеристик случайных величин (Тестирование) Математическая статистика (Тестирование)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Пространство элементарных исходов

**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, авторизованных 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:

Уметь: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи	1. Число размещений из $n$ элементов по $m$ в каждом вычисляется по формуле: 1. $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$ 2. $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$ 3. $P = n!$ 4. $P = (n-m)!$  ответ: 1
---	--

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 92*

*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: 75*

*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: 50*

*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: стандартные распределения случайных величин	1.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: 92*

*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: 75*

*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: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. 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: элементы регрессионного анализа	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.Вероятность попадания в цель при одном выстреле
--	--

	<p>равна 0.3 . Найдите сколько нужно сделать выстрелов, чтобы вероятность поражения цели была больше 0.9</p> <p>3. Найдите среднее квадратическое отклонение случайной величины <math>Z=2X-Y+5</math>, если <math>M(X)=3</math>, <math>M(Y)=5</math>, <math>D(X)=2</math>, <math>D(Y)=1</math>, а случайные величины <math>X</math> и <math>Y</math> независимы</p>
--	---

**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 "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-4. 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	<p>1. Пусть <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math> – дискретная случайная величина, <math>p_i</math> – вероятности появления <math>x_i</math>. Тогда математическое ожидание <math>M(X)</math> случайной величины <math>X</math> рассчитывается по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i</math></li> <li>2) <math>M(X) = \sum_{i=1}^n (x^2)_i p_i</math></li> <li>3) <math>M(X) = \sum_{i=1}^n x_i (p^2)_i</math></li> <li>4) <math>M(X) = \sum_{i=1}^n (x^2)_i (p^2)_i</math></li> </ol> <p>2. В течение часа на коммутатор поступает в среднем 120 телефонных вызовов. Какова вероятность того, что в течение заданной минуты поступит 4 вызова?</p> <p>3. Случайную величину <math>X</math> умножили на постоянный множитель <math>k</math>. Как от этого изменится ее математическое ожидание?</p> <p>4. Что такое среднее квадратическое отклонение?</p>
---------------------------------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 92



*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:* 75

*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:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно 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 90 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 математическое ожидание и дисперсию	1.Измерения сопротивления резистора дали следующей результаты (в омах) : $X_1=592$ , $X_2=595$ , $X_3=594$ , $X_4=592$ , $X_5=593$ , $X_6=597$ , $X_7=595$ , $X_8=589$ , $X_9=590$ . Известно, что ошибки измерения имеют нормальный закон распределения. Систематическая ошибка отсутствует. Построить доверительный интервал для интенсивного сопротивления резистора с надёжностью 0.99 в предположении: $D(x)=4$
---	--

### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 92

*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:* 75

*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:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИУ «МЭИ»	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 Кафедра ВМ	Утверждаю Зав. кафедрой  « » 20 г.
		Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»
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.		

## 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:** ИД-1<sub>ОПК-2</sub> Выполняет анализ и структурирование данных, вычленяет математические отношения и создает математическую модель ситуации

## Вопросы, задания

1. Классическое определение вероятности случайного события.
2. Геометрическое определение вероятности.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Закон Пуассона. Простейший поток событий.
5. Выборка и выборочные характеристики.
6. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности.
7. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности
8. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормальной генеральной совокупности.
9. Дискретные и непрерывные случайные величины
10. Формы и свойства законов распределения случайных величин
11. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение. Мода. Медиана.
12. Центральная предельная теорема и следствия из неё

## 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  $a \leq x \leq b$ ,  $f(x) = 0$ , если  $x < a$  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  $\lambda$  оценивается числом

Ответы:

- 1) 0,1 2) 10 3) 1 4)  $\sqrt{10}$

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  $(-\infty; 1)$  4) на полуинтервале  $[1; \infty)$

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.