

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.01 Экономика**

**Наименование образовательной программы: Международные стандарты учета, аудита и финансового менеджмента**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

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

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Янченко А.Я.
	Идентификатор	Rf0c8420a-YanchenkoAY-4bf6dae3

(подпись)

А.Я. Янченко

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Абрамова Е.Ю.
	Идентификатор	R1661d0f4-AbramovaYY-42471f61

(подпись)

Е.Ю.

Абрамова

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курдюкова Г.Н.
	Идентификатор	R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8d

(подпись)

Г.Н.

Курдюкова

(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 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

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:	3	6	9	12	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	ОПК-2(Компетенция)	Знать: стандартные распределения случайных величин центральную предельную теорему решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи Уметь: элементы регрессионного анализа находить математическое ожидание и дисперсию	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, 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:

<p>Знать: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи</p>	<p>1. Число размещений из <math>n</math> элементов по <math>m</math> в каждом вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}</math></li><li>2) <math>C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}</math></li><li>3) <math>P = n!</math></li><li>4) <math>P = (n-m)!</math></li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>2. Число сочетаний из <math>n</math> элементов по <math>m</math> вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}</math></li><li>2) <math>C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}</math></li><li>3) <math>C_n^m = \frac{(n+m)!}{m!(n-m)!}</math></li><li>4) <math>C_n^m = \frac{(n-m)!}{m!n!}</math></li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>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</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) <math>5/324</math></li><li>2) <math>2/67</math></li><li>3) <math>0.347</math></li><li>4) <math>56/89</math></li><li>5) <math>0.294</math></li></ol> <p>ответ: 1</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-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, 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 теме "Случайные события"

### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: решать комбинаторными методами простейшие вероятностные задачи</p>	<p>1.Из колоды в 52 карты извлекаются наудачу 4 карты. Вероятность того, что среди них окажутся ровно две пики равна</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 0.213</li><li>2) 0.76</li><li>3) 0.145</li><li>4) 0.531</li><li>5) 0.39</li></ol> <p>ответ: 1</p> <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.Монету бросают до первого выпадения герба, либо до тех пор, пока цифра не выпадет 4 раза. Найдите среднее число бросков монеты.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 15/8</li><li>2) 7/8</li><li>3) 23/5</li><li>4) 1/4</li><li>5) 4</li></ol> <p>ответ: 1</p> <p>4.Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях – это:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>а) самое маленькое из возможных чисел;</li><li>б) самое большое из возможных чисел;</li></ol>
--	--

	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. 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, авторизованных 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.Случайную величину <math>X</math> умножили на постоянный множитель <math>k</math>. Как от этого изменится ее математическое ожидание?</p> <p>2.Случайная величина распределена <math>X</math> равномерно на отрезке с концами 1 и 2. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины</p> <p>Ответы</p> <p>1) <math>MX=1.5, DX=1 2</math>          2) <math>MX=1.4, DX=1 2</math>          3) <math>MX=1, DX=1 2</math>          4) <math>MX=1.5, DX=0</math></p> <p>Верный 1</p> <p>3.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 о формуле:</p>
---------------------------------------	--



	1. 1) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$ 2. 2) $M(X) = \sum_{i=1}^n (x^2)_i p_i$ 3. 3) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i (p^2)_i$ 4. 4) $M(X) = \sum_{i=1}^n (x^2)_i (p^2)_i$  4. Что такое среднее квадратическое отклонение?
--	---

**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-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 законов распределения стандартных случайных величин

**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 $\lambda = np$ , то вероятность $P_n; m$ того, что при $n$ испытаниях событие $A$ произойдет $m$ раз можно найти по приближенной формуле: 1. 1) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$ 2. 2) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m} e^{-\lambda}$ 3. 3) $P_n; m = \frac{\lambda^m}{m!} e^{\lambda}$  4) $P_n; m = \frac{m^{\lambda}}{m!} e^{-\lambda}$ 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:**

<p>Уметь: находить математическое ожидание и дисперсию</p>	<p>1.Ковариация между выборками <math>x = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math> и <math>y = (y_1, y_2, \dots, y_n)</math>, вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>cov(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})</math></li> <li>2) <math>cov(x, y) = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})</math></li> <li>3) <math>cov(x, y) = \frac{n-1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})</math></li> <li>4) <math>cov(x, y) = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})</math></li> </ol> <p>ответ: 1</p> <p>2.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</p>
<p>Уметь: элементы регрессионного анализа</p>	<p>1.Найти коэффициент корреляции, если по данным измерений двух случайных величин составлена таблица:</p>

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

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

#### 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

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



### Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

#### **1. Компетенция/Индикатор: ОПК-2(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 Чебышёва. 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  $a \leq x \leq b$ ,  $f(x) = 0$ , 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  $\lambda$  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.