

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством продукции, процессов и услуг

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

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

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

А.Я. Янченко

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Знаменская М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-ZnamenskayaMA-72cea9

М.А.
Знаменская

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

Н.Л. Кетоева

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 формулировать задачи управления в технических системах на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

ИД-1 Демонстрирует знания теории вероятностей, статистики, комбинаторики, а также существующих групп статистических и логических методов управления качеством

ИД-2 Формулирует задачи в области профессиональной деятельности

2. ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления качеством, разработанных на основе математических методов

ИД-1 Применяет основные принципы анализа качества процессов, управления процессами на основе применения контрольных карт, а также статистических аспектов приемочного контроля качества продукции

3. ОПК-8 Способен осуществлять критический анализ и обобщение профессиональной информации в рамках управления качеством продукции, процессов, услуг

ИД-2 Использует статистические методы анализа и обработки профессиональной информации о качестве продукции, процессов и услуг

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Законы распределения (Тестирование)

2. Элементарная теория вероятностей (Тестирование)

3. Элементы комбинаторики. Случайные события (Тестирование)

БРС дисциплины

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Элементы комбинаторики. Случайные события (Тестирование)

КМ-2 Элементарная теория вероятностей (Тестирование)

КМ-3 Законы распределения (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс	КМ-1	КМ-2	КМ-3

	КМ:			
	Срок КМ:	6	11	15
Элементы комбинаторики. Случайные события				
Элементы комбинаторики.		+		
Непосредственное вычисление вероятностей		+		
Теоремы сложения и умножения вероятностей		+		
Элементарная теория вероятностей				
Основные формулы теории вероятностей			+	
Независимые случайные испытания			+	
Случайные величины			+	
Законы распределения				
Законы распределения и числовые харак-ки дискретных и непрерывных случайных величин				+
Функции случайных величин и векторов				+
Центральная предельная теорема				+
	Вес КМ:	30	40	30

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 _{ОПК-2} Демонстрирует знания теории вероятностей, статистики, комбинаторики, а также существующих групп статистических и логических методов управления качеством	Знать: терминологию и основные утверждения теории вероятностей и математической статистики	КМ-1 Элементы комбинаторики. Случайные события (Тестирование)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Формулирует задачи в области профессиональной деятельности	Уметь: вычислять основные числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины	КМ-2 Элементарная теория вероятностей (Тестирование)
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} Применяет основные принципы анализа качества процессов, управления процессами на основе применения контрольных карт, а также статистических аспектов приемочного контроля качества продукции	Знать: терминологию и основные понятия математической статистики Уметь: вычислять вероятности случайного события, используя основные положения теории вероятностей	КМ-1 Элементы комбинаторики. Случайные события (Тестирование) КМ-2 Элементарная теория вероятностей (Тестирование)
ОПК-8	ИД-2 _{ОПК-8} Использует статистические методы	Знать: Законы распределения и	КМ-1 Элементы комбинаторики. Случайные события (Тестирование) КМ-3 Законы распределения (Тестирование)

	анализа и обработки профессиональной информации о качестве продукции, процессов и услуг	числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин Уметь: вычислять основные числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины, определять вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток	
--	---	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Элементы комбинаторики. Случайные события

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: терминологию и основные утверждения теории вероятностей и математической статистики	<p>1. Число размещений из n элементов по m в каждом вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $P=(n-m)!$ <p>ответ: 1</p> <p>2. Число сочетаний из n элементов по m вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $C_n^m = \frac{(n-m)!}{m!n!}$ <p>ответ: 1</p>
Знать: терминологию и основные понятия математической статистики	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать три определения вероятности (классическое, геометрическое и аксиоматическое). 2. Сформулировать теорему о вероятности суммы событий.
Знать: Законы распределения и числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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 <ol style="list-style-type: none"> 1) $5/324$ 2) $2/67$

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3) 0.347 4) 56/89 5) 0.294 ответ: 1 2.Случайная величина задана плотностью распределения . Вычислить значение функции распределения в точке $X = 3$ $f(x) = \begin{cases} \frac{(x-2)}{2}, & x \in [2; 4] \\ 0, & x \notin [2; 4] \end{cases}$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Элементарная теория вероятностей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 40

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 усвоение приёмов и методов решения задач по элементарной теории вероятностей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: вычислять основные числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины</p>	<p>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. 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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) $P_{n;m} = \frac{m^{\lambda}}{m!} e^{-\lambda}$ <p>ответ: 1</p>
<p>Уметь: вычислять вероятности случайного события, используя основные положения теории вероятностей</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"> 1) 0.213 2) 0.76 3) 0.145 4) 0.531 5) 0.39 <p>ответ: 1</p> <p>2.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"> 1) 15/8 2) 7/8 3) 23/5 4) 1/4 5) 4 <p>ответ: 1</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

КМ-3. Законы распределения

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

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 законов распределения стандартных случайных величин

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вычислять основные числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины, определять вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток	1.Случайная величина распределена X равномерно на отрезке с концами 1 и 2. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины Ответы 1) $MX=1.5, DX=1 12$ 2) $MX=1.4, DX=1 2$ 3) $MX=1, DX=1 12$ 4) $MX=1.5, DX=0$ Верный 1 2.Что такое среднее квадратическое отклонение? 3.Случайную величину X умножили на постоянный множитель k . Как от этого изменится ее математическое ожидание?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 92 %

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если верно выполнено не менее 75% заданий теста

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если верно выполнено не менее 50% заданий теста

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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: ИД-1опк-2 Демонстрирует знания теории вероятностей, статистики, комбинаторики, а также существующих групп статистических и логических методов управления качеством

Вопросы, задания

1. Понятие выборки
2. Перестановки, размещения, сочетания (с повторениями и без повторений)
3. Непосредственное вычисление вероятностей
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей

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. Сколько экзаменационных комиссий, состоящих из 7 человек, можно образовать из 14 преподавателей?

Ответы:

1) 3432 2) 4432 3) 14 4) 98

Верный ответ: 1

4. 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

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Формулирует задачи в области профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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) $\sqrt{10}$

Верный ответ: 1

3. 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

4. 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

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-4} Применяет основные принципы анализа качества процессов, управления процессами на основе применения контрольных карт, а также статистических аспектов приемочного контроля качества продукции

Вопросы, задания

1. Формула полной вероятности и формулы Байеса
2. Схема независимых испытаний.
3. Формула Бернулли.
4. Формула Пуассона.
5. Простейший поток событий

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-8} Использует статистические методы анализа и обработки профессиональной информации о качестве продукции, процессов и услуг

Вопросы, задания

1. Непрерывные случайные величины
2. Дискретные случайные величины
3. Законы распределения и числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин
4. Случайные векторы
5. Функции случайных величин
6. Центральная предельная теорема и следствия из неё

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

3. 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

4. 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

5. Магазин при осмотре партии товара А обнаружил в этой партии 2% брака. Средняя арифметическая числа альтернативного признака (бракованного товара) равна:

Ответы:

1) 0,02

2) 0,08

3) 0,98

4) 0,92

Верный ответ: 1

6. 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

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 92

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

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.