

**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
Экономико-математические методы**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Никифорова Д.В.
	Идентификатор	Redb9b109-KhitrovaDV-bd905102

(подпись)

Д.В.
Никифорова
(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселева М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-BaranovaMA-72cea98

(подпись)

М.А.
Киселева
(расшифровка
подписи)

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-5403d8c5

(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. ПК-2 способен разрабатывать методики и инструкции по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество

ИД-1 Анализ данных по испытаниям готовых изделий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. КМ1. Математический аппарат для анализа экономических задач (Тестирование)
2. КМ4. Методы проведения исследований операций в экономике (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ2. Теория вероятностей и Теория массового обслуживания (Контрольная работа)
2. КМ3. Теории игр и статистических решений (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	7	10	12
Математический аппарат					
Введение		+			
Элементарная математика и логика в экономике		+			
Основные инструменты математики в экономике		+			
Теория вероятностей и теория массового обслуживания					
Теория вероятностей и математическая статистика			+		+
Теория массового обслуживания (теория очередей). Метод Монте-Карло			+		+
Математические модели принятия решений в условиях неопределенности					
Теории игр и статистических решений				+	+

Методы исследования операций в экономике				
Линейное программирование (планирование)				+
Сетевые методы				+
Вес КМ:	15	35	25	25

\$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
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Анализ данных по испытаниям готовых изделий	Знать: методы проведения исследований операций в экономике методы анализа исходных данных Уметь: проводить анализ найденных решений и интерпретировать полученные результаты применять методы оптимизации при решении прикладных задач оценки и планирования экономической и финансовой деятельности предприятий	КМ1. Математический аппарат для анализа экономических задач (Тестирование) КМ2. Теория вероятностей и Теория массового обслуживания (Контрольная работа) КМ3. Теории игр и статистических решений (Контрольная работа) КМ4. Методы проведения исследований операций в экономике (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. КМ1. Математический аппарат для анализа экономических задач

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме "Математический аппарат для анализа экономических задач"

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы анализа исходных данных	<ol style="list-style-type: none">1. Экономико-математические методы - это.....2. Для вычислений, связанных с пространственными отношениями и формами объектов, интересующих экономиста используется:<ol style="list-style-type: none">а) геометрияб) логикав) арифметикаОтвет: а)3. Оценить экономическую ситуацию с точки зрения истинности или ложности используемой информации позволяет:<ol style="list-style-type: none">а) геометрияб) логикав) арифметикаОтвет: б)4. Для выработки оптимального решения экономической задачи для случая, когда, ее условия и имеющиеся ограничения описываются уравнениями или неравенствами 1-й степени применяется:<ol style="list-style-type: none">а) линейное программированиеб) нелинейное программированиев) динамическое программированиеОтвет: а)5. Для каких экономических задач применяется комбинаторика. Приведите примеры.
---------------------------------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 50

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

КМ-2. КМ2. Теория вероятностей и Теория массового обслуживания

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Решите задачи из предложенного варианта используя полученные знания по "Теории вероятностей" и "Теории массового обслуживания"

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: применять методы оптимизации при решении прикладных задач оценки и планирования экономической и финансовой деятельности предприятий</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Некий предприниматель, прежде чем принять решение в неопределенной ситуации, подбрасывал монетку: выпадет герб - решение положительное, выпадет цифра - отрицательное. Какова вероятность того, что любое принятое таким образом решение окажется положительным ?2. Статистические данные свидетельствуют, что при вложении капитала размером в 100 млн. руб в строительство прибыль была получена в 18 случаях из 90. Какова вероятность получения прибыли от вложения упомянутых 100 млн. руб в строительство?3. На территории предприятия произошла авария водопровода. Общая длина водопровода $L = 150$ м. В том числе 50 м трубы (/) приходятся на труднодоступные места. Какова вероятность того, что ремонт придется производить именно на труднодоступном участке?4. Вероятность того, что приобретенный товар произведен в Италии, $P_i = 0,4$, а того, что он произведен в Турции, $P_t = 0,3$. Какова вероятность того, что товар произведен в одной из этих стран: или в Италии, или в Турции?5. Торговое предприятие, обслуживающее покупателей по телефонным заказам, располагает пятью операторами с телефонами для приема заявок ($n = 5$ операторов). Заказы на товары поступают в случайные моменты времени независимо друг от друга, в среднем по два заказа в минуту ($X = 2$ заказа). Среднее время обслуживания покупателя составляет
---	--

	<p>одну минуту ($t_0 = 1$). Необходимо рассчитать: 1) Вероятность того, что в любой момент времени все операторы окажутся свободными (P_c). 2) Среднеождаемое число свободных операторов (N_c). 3) Вероятность того, что у позвонившего покупателя некому будет принять заказ, так как все операторы окажутся занятыми (P_z). 6. Торговое предприятие, обслуживающее покупателей по телефонным заказам, располагает пятью операторами с телефонами для приема заявок ($n = 5$ операторов). Заказы на товары поступают в случайные моменты времени независимо друг от друга, в среднем по два заказа в минуту ($X = 2$ заказа). Среднее время обслуживания покупателя составляет одну минуту ($t_0 = 1$). Необходимо рассчитать: 1) Среднеождаемое число занятых операторов (N_3). 2) Коэффициент простоя операторов за время обслуживания (K_p). 3) Долю загруженных операторов за время обслуживания (K_z).</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

КМ-3. КМ3. Теории игр и статистических решений

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

Краткое содержание задания:

Решите задачи из предложенного варианта используя полученные знания по "Теории игр и статистических решений"

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить анализ найденных решений и интерпретировать полученные результаты	1. Ежемесячно страховая компания А страхует 100 объектов фирмы В. Каждый объект страхуется на 1 тыс. руб. Страховщик забирает себе 10% от страховой суммы при заключении контракта. В
--	---

	<p>следующем году страховщик намерен увеличить свой доход путем повышения ставки на 1%, 2% или 3%. Страхующаяся фирма не намерена увеличивать расходы на страхование, поэтому готова уменьшить количество страхующихся объектов на 5, 10 или 15 штук.</p> <p>Смоделируйте дальнейшее сотрудничество страховой компании со страхователем, построив ее матрицу выигрышей. При каких условиях оно остается выгодным для страховщика?</p> <p>2. Семья Ивановых, состоящая из пяти совершеннолетних членов, располагает свободными средствами в размере 10 тыс. долларов и желает их приумножить. На семейном совете рассматривается вопрос о возможности открытия срочных непополняемых вкладов на сумму 2 тыс. долларов, 3 тыс. долларов, 5 тыс. долларов в двух банках, в надежности которых вся семья не сомневается. С учетом особенностей условий размещения средств по указанным вкладам процентные ставки по ним в банках отличаются: в первом банке они составляют 12%, 6% и 8%, во втором — 9%, 10% и 7% соответственно.</p> <p>Являются ли отношения между семьей Ивановых и банковской системой антагонистическими? Как выгоднее семье Ивановых разместить свои средства?</p> <p>3. На промышленном предприятии готовятся к переходу на выпуск новых видов продукции товаров народного потребления. При этом возможны четыре решения P_1, P_2, P_3 и P_4, каждому из которых соответствует определенный вид выпуска продукции или их сочетание. Результаты принятых решений существенно зависят от обстановки (степени обеспеченности производства материальными ресурсами), которая заранее точно не известна и может быть трех видов: O_1, O_2, O_3. Каждому сочетанию решений P и обстановки O соответствует определенный выигрыш a. Этот выигрыш характеризует относительную вероятность различных вариантов обстановки: $O_1 = 0,50$; $O_2 = 0,30$; $O_3 = 20$. Какое решение является оптимальным?</p>
--	--

Эффективность выпуска новых видов продукции

Варианты решений	Варианты обстановки		
	O ₁	O ₂	O ₃
P ₁	0,25	0,35	0,40
P ₂	0,70	0,20	0,30
P ₃	0,35	0,85	0,20
P ₄	0,80	0,10	0,35

4. На промышленном предприятии готовятся к переходу на выпуск новых видов продукции товаров народного потребления. При этом возможны четыре решения P₁, P₂, P₃ и P₄, каждому из которых соответствует определенный вид выпуска продукции или их сочетание. Результаты принятых решений существенно зависят от обстановки (степени обеспеченности производства материальными ресурсами), которая заранее точно не известна и может быть трех видов: O₁, O₂, O₃. Каждому сочетанию решений P и обстановки O соответствует определенный выигрыш a.

Вероятность различных вариантов обстановки не известна, и нет основания предпочесть какой-либо ее вариант. Какое решение является оптимальным?

Эффективность выпуска новых видов продукции

Варианты решений	Варианты обстановки		
	O ₁	O ₂	O ₃
P ₁	0,25	0,35	0,40
P ₂	0,70	0,20	0,30
P ₃	0,35	0,85	0,20
P ₄	0,80	0,10	0,35

5. На промышленном предприятии готовятся к переходу на выпуск новых видов продукции товаров народного потребления. При этом возможны четыре решения P₁, P₂, P₃ и P₄, каждому из которых соответствует определенный вид выпуска продукции или их сочетание. Результаты принятых решений существенно зависят от обстановки (степени обеспеченности производства материальными ресурсами), которая заранее точно не известна и может быть трех видов: O₁, O₂, O₃. Каждому сочетанию решений P и обстановки O соответствует

определенный выигрыш а.
Вероятность различных вариантов обстановки (таблица) не известна, но известно, что наиболее вероятна из них O₂, менее вероятна O₁, и еще менее вероятна O₃.
Какое решение является оптимальным?

Эффективность выпуска новых видов продукции

Варианты решений	Варианты обстановки		
	O ₁	O ₂	O ₃
P ₁	0,25	0,35	0,40
P ₂	0,70	0,20	0,30
P ₃	0,35	0,85	0,20
P ₄	0,80	0,10	0,35

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 50

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

КМ-4. КМ4. Методы проведения исследований операций в экономике

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие проводится в форме тестирования, необходимо выбрать один или несколько ответов из предложенных. Есть вопросы со свободной формой ответа, необходимо полно ответить на вопрос или написать определение.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы проведения	1.Перечислите правила построения сетевых моделей
--------------------------	--

<p>исследований операций в экономике</p>	<p>2.</p> <p>1. Что характеризует коэффициент напряженности?</p> <p>3.Марковские системы, в которых каждая заявка проходила только одну операцию обслуживания, называют:</p> <p>а) однофазными б) многофазными в) одномерными г) многомерными д) стационарными е) одноуровневыми ж) многоуровневыми</p> <p>Ответ: а)</p> <p>4.По форме связей между выходными, внутренними и внешними параметрами различают следующие виды математических моделей:</p> <p>1) алгоритмические; 2) формальные; 3) аналитические; 4) численные; 5) функциональные</p> <p>Ответ: 1)</p> <p>5.Антагонистическая игра может быть задана:</p> <p>а) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой. б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.</p> <p>Ответ: б)</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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: 50

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Для вычислений, связанных с пространственными отношениями и формами объектов, интересующих экономиста используется:

- а) геометрия
- б) логика
- в) арифметика

2. Оценить экономическую ситуацию с точки зрения истинности или ложности используемой информации позволяет:

- а) геометрия
- б) логика
- в) арифметика

3. Формула Хинчина-Полачека позволяет найти

- а) среднее число заявок
- б) среднюю длину очереди
- в) среднее время обработки одной заявки

и т.д.

Процедура проведения

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-1ПК-2 Анализ данных по испытаниям готовых изделий

Вопросы, задания

- 1. Выбор математического метода для решения экономической задачи
- 2. Числовые характеристики случайных величин. Закон равномерной плотности
- 3. Теория массового обслуживания
- 4. Сетевая модель. Определение продолжительности пути. Критический путь
- 5. Теория статистических решений
- 6. Теория вероятностей и математическая статистика. Явления. События
- 7. Производственная функция и ее свойства

8. Некий предприниматель, прежде чем принять решение в неопределенной ситуации, подбрасывал монетку: выпадет герб - решение положительное, выпадет цифра - отрицательное. Какова вероятность того, что любое принятое таким образом решение окажется положительным ?
9. Вероятность того, что приобретенный товар произведен в Италии, $P_i = 0,4$, а того, что он произведен в Турции, $P_t = 0,3$. Какова вероятность того, что товар произведен в одной из этих стран: или в Италии, или в Турции?
10. Ежемесячно страховая компания А страхует 100 объектов фирмы В. Каждый объект страхуется на 1 тыс. руб. Страховщик забирает себе 10% от страховой суммы при заключении контракта. В следующем году страховщик намерен увеличить свой доход путем повышения ставки на 1%, 2% или 3%.
Страховая фирма не намерена увеличивать расходы на страхование, поэтому готова уменьшить количество страхующихся объектов на 5, 10 или 15 штук.
Смоделируйте дальнейшее сотрудничество страховой компании со страхователем, построив ее матрицу выигрышей. При каких условиях оно остается выгодным для страховщика?
11. Самостоятельно придумать какую-нибудь линейную модель равновесных цен размера 3×3 и решить её. Затем увеличить на 10 % норму добавленной стоимости в какой-нибудь одной отрасли и вычислить новый вектор равновесных цен, сравнить (в %) со старым.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для вычислений, связанных с пространственными отношениями и формами объектов, интересующих экономиста используется:

Ответы:

- а) геометрия
- б) логика
- в) арифметика

Верный ответ: а

2. Оценить экономическую ситуацию с точки зрения истинности или ложности используемой информации позволяет:

Ответы:

- а) геометрия
- б) логика
- в) арифметика

Верный ответ: б

3. Для выработки оптимального решения экономической задачи для случая, когда, ее условия и имеющиеся ограничения описываются уравнениями или неравенствами 1-й степени применяется:

Ответы:

- а) линейное программирование
- б) нелинейное программирование
- в) динамическое программирование

Верный ответ: а

4. Марковские системы, в которых каждая заявка проходит только одну операцию обслуживания, называют:

Ответы:

- а) однофазными
- б) многофазными
- в) одномерными
- г) многомерными
- д) стационарными
- е) одноуровневыми

ж) многоуровневыми

Верный ответ: а

5. По форме связей между выходными, внутренними и внешними параметрами различают следующие виды математических моделей:

Ответы:

- 1) алгоритмические;
- 2) формальные;
- 3) аналитические;
- 4) численные;
- 5) функциональные

Верный ответ: 1

6. Антагонистическая игра может быть задана:

Ответы:

- а) множеством стратегий обоих игроков и седловой точкой.
- б) множеством стратегий обоих игроков и функцией выигрыша первого игрока.

Верный ответ: б

7. К преимуществам математических моделей относятся:

Ответы:

- а) простота
- б) универсальность
- в) экономичность

Верный ответ: б, в

8. Наименьшее среднее время ожидания в очереди одноканальной системы массового обслуживания достигается, когда законом распределения времени обслуживания является

Ответы:

- а) регулярный
- б) нормальный
- в) равномерный

Верный ответ: а

9. Формула Хинчина-Полачека позволяет найти

Ответы:

- а) среднее число заявок
- б) среднюю длину очереди
- в) среднее время обработки одной заявки

Верный ответ: б

10. Метод статистических испытаний чаще всего используется при

Ответы:

- а) неизвестных внутренних взаимодействиях в системе
- б) отсутствии других методов решения

Верный ответ: а)

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: 60

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: 40

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.