

**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: Экономика и управление на предприятиях
электроэнергетики**

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Математическое моделирование в экономике**

**Москва
2021**

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 | Бологова В.В. |
| | Идентификатор | Rb14a92a7-BologovaVV-b65a674e |

(подпись)

В.В. Бологова
(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
2. ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
3. ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы математического и компьютерного моделирования (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Игры (Контрольная работа)
2. Статистические решения (Контрольная работа)
3. Транспортная задача (Контрольная работа)

БРС дисциплины

8 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 2 | 5 | 8 | 12 |
| Балансовые модели | | | | | |
| Балансовые модели. Линейное программирование. Симплекс-метод | | + | | | |
| Задачи линейного и нелинейного программирования | | | | | |
| Задачи нелинейного программирования. Игры двух лиц с нулевой суммой | | | + | | |
| Двойственная задача. Транспортная задача | | | + | | |

| | | | | |
|--|----|----|----|----|
| Матричные игры. Биматричные игры | | | | |
| Сведение матричных игр к задачам линейного программирования. Итерационный метод (Брауна - Робинсона). Биматричные игры | | | + | |
| Теория игр | | | | |
| Игры с природой (статистические решения) | | | | + |
| Решающие деревья и линейные модели. Модели динамического программирования | | | | + |
| Вес КМ: | 25 | 25 | 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 |
|--------------------|--------------------|---|---|
| ОПК-2 | ОПК-2(Компетенция) | Знать: основы моделирования, принципы построения математических моделей Уметь: использовать статистические решения и применять модели динамического программирования | Основы математического и компьютерного моделирования (Тестирование) Статистические решения (Контрольная работа) |
| ОПК-3 | ОПК-3(Компетенция) | Знать: условия применения математических методов (теории игр, методов сетевого планирования и т. д.) для формализации экономических процессов Уметь: формулировать, решать и интерпретировать двойственные задачи, транспортные задачи, задачи о назначениях, задачи нелинейного программирования | Основы математического и компьютерного моделирования (Тестирование) Игры (Контрольная работа) |

| | | | |
|------|-------------------|--|--|
| ПК-4 | ПК-4(Компетенция) | Знать: общую постановку задач линейного программирования Уметь: классифицировать математические модели | Основы математического и компьютерного моделирования (Тестирование) Транспортная задача (Контрольная работа) |
|------|-------------------|--|--|

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основы математического и компьютерного моделирования

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 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по "Классификация видов моделирования. Использование различных видов моделирования в экономических исследованиях"

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Знать: основы моделирования, принципы построения математических моделей | <p>1. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает:</p> <ul style="list-style-type: none">а) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана)б) определение правила перехода к не худшему решениюв) проверку оптимальности найденного решенияг) определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения <p>Ответ: г)</p> <p>2. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если</p> <ul style="list-style-type: none">а) в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции Fб) в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции Fв) система ограничений задачи несовместнаг) целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений <p>Ответ: г)</p> <p>3. При приведении задачи линейного программирования (ЛП) к виду основной задачи ЛП ограничения вида «< или =» преобразуются в ограничения равенства добавлением к его левой части дополнительной неотрицательной переменной. Вводимые дополнительные неизвестные имеют вполне определенный смысл. Так, если в ограничениях исходной задачи ЛП отражается расход</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| | <p>и наличие производственных ресурсов, то числовое значение дополнительной переменной в решении задачи, записанной в виде основной имеет смысл</p> <p>а) двойственной оценки ресурса б) остатка ресурса в) нехватки ресурса г) стоимости ресурса</p> <p>Ответ: б)</p> |
| <p>Знать: условия применения математических методов (теории игр, методов сетевого планирования и т. д.) для формализации экономических процессов</p> | <p>1. Модель – это</p> <p>а) аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала б) подобие оригинала в) копия оригинала</p> <p>Ответ: а)</p> <p>2. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования</p> <p>а) является б) выпуклым в) вогнутым г) одновременно выпуклым и вогнутым</p> <p>Ответ: б)</p> <p>3. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из:</p> <p>а) вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений б) внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений в) точек многоугольника (многогранника) допустимых решений</p> <p>Ответ: а)</p> <p>4. В задачах линейного программирования решаемых симплекс-методом искомые переменные должны быть</p> <p>а) неотрицательными б) положительными в) свободными от ограничений г) любыми</p> <p>Ответ: а)</p> |
| <p>Знать: общую постановку задач линейного программирования</p> | <p>1. Экономико-математическая модель – это</p> <p>а) математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) б) качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров в) эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)</p> <p>Ответ: а)</p> <p>2. Метод – это</p> <p>а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>человеческой деятельности</p> <p>б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения</p> <p>в) требования к условиям решения той или иной задачи</p> <p>Ответ: а)</p> <p>3.Выберите неверное утверждение</p> <p>а) ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем</p> <p>б) ЭММ позволяют управлять объектом +</p> <p>в) ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия</p> <p>г) ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования</p> <p>Ответ: б)</p> |
|--|---|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено на 90%

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка выставляется если задание выполнено на 80%

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка выставляется если задание выполнено на 60%

КМ-2. Транспортная задача

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:

Контрольная точка направлена на проверку знаний об экономико-математической модели ТЗ. В рамках задания предлагается выполнить контрольную работу «Решение транспортной задачи методом потенциалов»

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|---|
| <p>Уметь: классифицировать математические модели</p> | <p>1.Решите задачу. Три электростанции с выработкой 25, 40 и 30 млн. кВтч поставляют электроэнергию в три города. Максимальная потребность в электроэнергии городов оценивается в 30, 35 и 25 млн. кВтч. Цены за млн. кВтч (в долл.) в данных городах приведены в таблице. В августе на 20%</p> |
|--|---|

возрастает потребность в электроэнергии в каждом из трех городов. Недостаток электроэнергии города могут восполнить из другой электросети по цене 1000 долл. за 1 за млн. кВтч. Третий город не может подключиться к альтернативной электросети. Электростанции планируют разработать наиболее экономичный план распределения электроэнергии и восполнения ее недостатка в августе.

Необходимо:

1. Сформулировать экономическую задачу в виде транспортной модели.
2. Составить оптимальный план распределения электроэнергии электростанциями.
3. Определить стоимость дополнительной энергии для каждого из трех городов.

| | | Город | | |
|----------------|---|-------|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Электростанция | 1 | 600 | 700 | 400 |
| | 2 | 320 | 300 | 350 |
| | 3 | 500 | 480 | 450 |

Предложение \ спрос 200 Z 170

380 a₁₁ a₁₂ a₁₃

2. 210 a₂₁ a₂₂ a₂₃

Определите при каком значении Z транспортная задача будет закрытой?

Предложение \ спрос 200 Z 170

380 a₁₁ a₁₂ a₁₃

3. 210 a₂₁ a₂₂ a₂₃

Определите сколько базисных (основных) переменных будет у данной задачи?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Игры

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:

Контрольная точка направлена на проверку знаний об экономико-математической модели. В рамках задания предлагается выполнить контрольную работу «Теория игр»

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Уметь: формулировать, решать и интерпретировать двойственные задачи, транспортные задачи, задачи о назначениях, задачи нелинейного программирования | <p>1. Решите задачу. Предприятие выпускает два вида продукции. На изготовление единицы первого изделия требуется затратить 2 кг сырья первого типа, 3 кг сырья второго типа и 5 кг сырья третьего типа. На изготовление единицы второго изделия требуется затратить 7 кг сырья первого типа, 3 кг сырья второго типа и 1 кг сырья третьего типа. Производство обеспечено сырьем каждого типа в количестве 560 кг, 300 кг и 332 кг соответственно. Рыночная стоимость единицы продукции первого вида составляет 55 тыс. руб., а единицы продукции второго вида – 35 тыс. руб.</p> <p>Необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Построить экономико-математическую модель и привести ее к стандартной форме записи задачи линейного программирования.2. Решить задачу в MS Excel с помощью составления симплекс-таблиц2. Опишите алгоритм поиска ситуации равновесия в биматричных играх размерности 2×2. Что такое вполне смешанные стратегии?3. Опишите графический метод для игр 3×3? |
|---|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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. Статистические решения

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:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам связанным с принятием решений в условиях полной неопределенности и принятием решений в условиях риска.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| <p>Уметь: использовать статистические решения и применять модели динамического программирования</p> | <p>1.Решите задачу. При игре с природой задана платежная матрица А. Определить: Матрицу рисков R и оптимальные стратегии первого игрока при использовании им критерия максимакса</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$ <p>2.Решите задачу. При игре с природой задана платежная матрица А. Определить: Матрицу рисков R и оптимальные стратегии первого игрока при использовании им критерия Вальда</p> $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$ <p>3.Решите задачу. При игре с природой задана платежная матрица А. Определить: Матрицу рисков R и оптимальные стратегии первого игрока при использовании им критерия Сэвиджа</p> |
|---|---|

| | |
|--|--|
| | $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{pmatrix}$ |
|--|--|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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: 60

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: Зачет с оценкой

Пример билета



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. Задачи нелинейного программирования. Игры двух лиц с нулевой суммой
2. Игры с природой (статистические решения)
3. Моделирование социально-экономической структуры общества

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:

Ответы:

1. один из игроков имеет бесконечное число стратегий 2. оба игрока имеют бесконечно много стратегий 3. оба игрока имеют одно и то же число стратегий 4. оба игрока имеют конечное число стратегий

Верный ответ: 4

2. В методе Брауна-Робинсон каждый игрок при выборе стратегии на следующем шаге руководствуется ...

Ответы:

1. стратегиями противника на предыдущих шагах 2. своими стратегиями на предыдущих шагах 3. чем-то еще

Верный ответ: 1

3. Матричная игра – это частный случай биматричной, при котором ...

Ответы:

1. матрицы А и В совпадают 2. из матрицы А можно получить матрицу В путем транспонирования 3. выполняется что-то третье

Верный ответ: 3

2. Компетенция/Индикатор: ОПК-3(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Примеры моделей линейного программирования
2. Математическая модель транспортной задачи по критерию стоимости
3. В каком случае возникает биматричная игра, чем она задается?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Симплексный метод решения задач линейного программирования включает определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана):

Ответы:

1. определение правила перехода к не худшему решению 2. проверку оптимальности найденного решения 3. определение одного из допустимых базисных решений поставленной задачи (опорного плана), определение правила перехода к не худшему решению, проверка оптимальности найденного решения

Верный ответ: 3

2. Группы моделей, относящихся к материальному моделированию

Ответы:

1. Пространственное 2. Физическое 3. Аналоговое 4. Формализованное 5. Неформализованное

Верный ответ: 1,2,3

3. Группы моделей, относящихся к идеальному моделированию

Ответы:

1. Пространственное 2. Физическое 3. Аналоговое 4. Знаковое 5. Образное

Верный ответ: 4,5

3. Компетенция/Индикатор: ПК-4(Компетенция)

Вопросы, задания

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Симплекс-метод
2. Сведение матричных игр к задачам линейного программирования
3. Модели динамического программирования
4. Вероятностные модели

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для оптимального решения транспортной задачи разработан метод:

Ответы:

1. потенциалов 2. минимальной стоимости 3. северо-западного угла 4. симплекс-метод

Верный ответ: 1

2. Все переменные двойственной задачи будут ...

Ответы:

1. Положительными 2. Отрицательными 3. Нулевыми 4. Любыми

Верный ответ: 1

3. Дана транспортная задача.
Сколько базисных (основных) переменных будет у данной задачи?

Предложение \ спрос 200 Z 170

380 a₁₁ a₁₂ a₁₃

210 a₂₁ a₂₂ a₂₃

Ответы:

1 2 3 4

Верный ответ: 4

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 80

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

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.