

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

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Исследование операций**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Знаменская М.А.
	Идентификатор	RQedb956b-ZnamenskayaMA-72cea9

(подпись)

М.А.
Знаменская

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

(подпись)

Д.В.
Вершинин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1f9

(подпись)

А.В.
Бобряков

(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 применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент

ИД-1 Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Динамическое программирование (Тестирование)
2. Линейное программирование (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Дискретное программирование (Тестирование)
2. Игровые модели принятия решений (теория игр) (Тестирование)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	11	15
Динамическое программирование					
Динамическое программирование (ДП)		+			
Дискретное программирование					
Транспортные задачи (ТЗ)			+		
Дискретное программирование			+		
Линейное программирование. Транспортная задача					
Методология системного анализа и исследование операций				+	
Линейное программирование (ЛП)				+	
Многокритериальная оптимизация. Теория игр					

Нелинейное программирование				+
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
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа	Знать: основные понятия и теоретические основания методов исследования операций, необходимых для ориентирования в современном информационном пространстве основные методы и алгоритмы исследования операций Уметь: выбирать рациональные информационные системы анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	Динамическое программирование (Тестирование) Дискретное программирование (Тестирование) Линейное программирование (Тестирование) Игровые модели принятия решений (теория игр) (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Динамическое программирование

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 40 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание основ динамического программирования

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные методы и алгоритмы исследования операций</p>	<p>1. В процессе динамического программирования раньше всех планируется</p> <ol style="list-style-type: none">1. первый шаг2. последний шаг3. как сказано в условии задачи4. предпоследний шаг <p>Ответ: 2</p> <p>2. В задачах динамического программирования шаговое управление должно выбираться</p> <ol style="list-style-type: none">1. с учетом последствий в будущем2. с учетом предшествующих шагов3. с учетом предшествующих шагов и последствий в будущем4. наилучшим для данного шага5. лучше, чем предыдущее <p>Ответ: 1</p> <p>3. Задача о загрузке рюкзака является задачей программирования</p> <ol style="list-style-type: none">1. нелинейного2. параметрического3. динамического4. линейного5. целочисленного <p>Ответ: 3</p> <p>4. В задачах теории игр говорят, что игра имеет седловую точку, если</p> <ol style="list-style-type: none">1. нижняя цена игры меньше верхней2. нижняя цена игры равна верхней3. нижняя цена игры больше верхней4. нижняя цена игры не больше верхней5. нижняя цена игры не меньше верхней <p>Ответ: 2</p> <p>5. Игра называется игрой с нулевой суммой, если</p>
---	--

	<p>1. выигрыш игрока А равен 0 2. выигрыш игрока В равен 0 3. сумма выигрышей игроков равна 0 4. выигрыш переходит от одного игрока другому Ответ: 3</p> <p>6. В задачах теории игр та стратегия, которая соответствует нижней цене игры, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Максиминной 2. Минимаксной 3. Оптимальной 4. Нижней 5. Лучшей <p>Ответ: 1</p> <p>7. В играх с «природой» критерий, учитывающий возможность как наихудшего, так и наилучшего для человека поведения природы, называется критерием</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вальда 2. Сэвиджа 3. Гурвица 4. вероятностным критерием <p>Ответ: 3</p> <p>8. Динамическое программирование – это метод оптимизации многошаговых задач в условиях</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отсутствия обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции 2. учета обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции 3. отсутствия обратной связи (последствия) и неаддитивности целевой функции <p>Ответ: 1</p> <p>9. Какую задачу нельзя решать методами динамического программирования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. распределение ресурсов 2. определения оптимального ассортимента продукции 3. разработка правил управления запасами 4. разработка принципов календарного планирования производства <p>Ответ: 2</p> <p>10. Согласно принципу оптимальности Беллмана, оптимальное управление на данном шаге зависит от оптимального управления на</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предыдущих шагах 2. Последующих шагах 3. Первом шаге 4. Последнем шаге <p>Ответ: 2</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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

КМ-2. Дискретное программирование

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

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 дискретное программирование

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</p>	<p>1.Продемонстрируйте решение задачи: Имеем n исполнителей, которые могут выполнять n различных работ. Известна полезность c_{ij}, связанная с выполнением i-м исполнителем j-й работы ($i, j = 1, n$). Необходимо назначить исполнителей на работы так, чтобы добиться максимальной полезности, при условии, что каждый исполнитель может быть назначен только на одну работу и за каждой работой должен быть закреплен только один исполнитель. называется</p> <p>2.Продемонстрируйте решение задачи: Контейнер оборудован m отсеками вместимостью b_i ($i = 1, m$) для перевозки n видов продукции. P_j ($j = 1, n$). Виды продукции характеризуются свойством неделимости, т.е. их можно брать в количестве 0, 1, 2, ... единиц. Пусть a_{ij} - расход i-го отсека для перевозки единицы j-ой продукции. Обозначим через c_j полезность единицы j-ой продукции. Требуется найти план (x_1, x_2, \dots, x_n) перевозки, при котором максимизируется общая полезность рейса. называется</p> <p>3.Продемонстрируйте решение задачи: Задача, которая возникает при составлении наиболее экономного (т.е. наиболее дешевого) рациона питания животных, удовлетворяющего определенным медицинским требованиям, называется</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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

КМ-3. Линейное программирование

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 40 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 знание основ линейного программирования

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: основные понятия и теоретические основания методов исследования операций, необходимых для ориентирования в современном информационном пространстве</p>	<p>Задача линейного программирования имеет вид:</p> $F(\bar{X}) = 4x_1 + x_2 + 3x_3 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -x_1 - 3x_2 + x_3 \leq 3, \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 4, \\ 5x_1 + 15x_2 + 3x_3 \leq 15, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$ <p>1. Градиент целевой функции - вектор с координатами:</p> <p>На трех складах хранится однородный груз в количествах 40, 40, 50. Он требуется трем потребителям в количествах 60, 35, 35. При составлении первоначального плана методом "северо-западного угла" количество груза поставляемого от второго поставщика первому потребителю равно</p> <p>2. На трех складах хранится однородный груз в количествах 30, 70, 80 ед. Этот груз необходимо доставить в три магазина, потребности которых 50, 60, 70 ед. Стоимость перевозки от каждого склада до соответствующего магазина</p> $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}$ <p>3. Данная задача является</p> <p>На трех складах хранится однородный груз в количествах 30, 70, 80 ед. Этот груз необходимо доставить в три магазина, потребности которых 50, 60, 70 ед. Стоимость перевозки от каждого склада до соответствующего магазина</p> $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{pmatrix}$ <p>4. Данная задача является</p>
--	---

	<p>Множество допустимых решений системы ограничений</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ -x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>имеет вид:</p> <p>5.</p> <p>Множество допустимых решений системы ограничений</p> $\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 10, \\ -x_1 + x_2 \leq 5, \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>имеет вид:</p> <p>6.</p> <p>7. На трех складах имеется однородный товар в количествах 40, 40, 50 ед. Потребности четырех магазинов следующие - 10, 10, 50, 30. Определите мощность фиктивного потребителя</p> <p>8. Дано: матрица A количество перевозимого груза от поставщика a_i к потребителю b_j и матрица C - стоимости такой перевозки.</p> $A = \begin{pmatrix} 30 & 0 & 10 & 30 \\ 0 & 40 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 30 & 70 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ <p>8. Транспортные расходы в таком случае составляют</p> <p>9. В швейном цехе имеется 840 м ткани. На пошив одного халата требуется 4 м ткани, а на одну куртку - 3м. Известно, что необходимо изготовить не более 150 халатов и не менее 200 курток. Условия производства одежды, если прибыль от реализации 1 халата - 6 ден.ед., а 1 куртки - 3 ден. ед., для получения наибольшей прибыли имеют вид:</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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

КМ-4. Игровые модели принятия решений (теория игр)

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

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 решение задач по теме Игровые модели принятия решений (теория игр)

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выбирать рациональные информационные системы	1.Решить задачу: Пусть в антагонистической игре $X=(1,2)$ – множество стратегий 1-го игрока, $Y=(5,8)$ –
---	--

	<p>множество стратегий 2-го игрока(по две стратегии у каждого). Является ли пара (1;2) седловой точкой в этой игре?</p> <p>2.Решить задачу: Если в игровой матрице все строки одинаковы и имеют вид (4 5 0 1), то какая стратегия оптимальна для 1-го игрока?</p> <p>3.Решить задачу: Пусть в матричной игре размерности 2*3 одна из смешанных стратегий 1-го игрока имеет вид (0.3, 0.7), а одна из смешанных стратегий 2-го игрока имеет вид (0.3, x, 0.5). Чему равно число x?</p> <p>4.Решить задачу: Пусть в антагонистической игре $X=(1;2)$ – множество стратегий 1-го игрока, $Y=(2;8)$ – множество стратегий 2-го игрока. Является ли пара (2;2) седловой точкой в этой игре?</p> <p>5.Решить задачу: Какое максимальное число седловых точек может быть в игре размерности 5*5 (матрица может содержать любые числа)?</p> <p>6.Объясните что представляет собой в матричной игре элемент a_{ij}</p> <p>7.Решить задачу нелинейного программирования методом проектируемых градиентов Розена</p> <p>8.Решить задачу безусловной оптимизации методом покоординатного спуска Пауэлла. Выполнить 2 итерации</p> <p>9.Используя графический метод, решить следующую задачу квадратического программирования</p> $f(x) = 9(x_1 - 9)^2 + 9(x_2 - 9)^2 \rightarrow \min,$
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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: ИД-1_{ПК-2} Может формировать выборки и подготавливать данные для проведения анализа

Вопросы, задания

- 1.Методология системного анализа и исследование операций
- 2.Линейное программирование (ЛП)
- 3.Транспортные задачи (ТЗ)
- 4.Дискретное программирование
- 5.Динамическое программирование (ДП)Динамическое программирование (ДП)
- 6.Нелинейное программирование
- 7.Особенности современной теории принятия оптимальных решений
- 8.Игровые модели принятия решений
- 9.Элементы теории статистических оптимальных решений
- 10.Экспертные процедуры для принятия решений

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Модель – это

Ответы:

1. аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами отличными от оригинала
2. подобие оригинала
3. копия оригинала

Верный ответ: 1

2. Экономико-математическая модель – это

Ответы:

1. математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.) 2. качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров 3. эвристическое описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

Верный ответ: 1

3. Метод – это

Ответы:

1. подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности 2. описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения 3. требования к условиям решения той или иной задачи

Верный ответ: 1

4. Выберите неверное утверждение

Ответы:

1. ЭММ позволяют сделать вывод о поведении объекта в будущем 2. ЭММ позволяют управлять объектом 3. ЭММ позволяют выявить оптимальный способ действия 4. ЭММ позволяют выявить и формально описать связи между переменными, которые характеризуют исследования

Верный ответ: 2

5. Множество всех допустимых решений системы задачи линейного программирования является

Ответы:

1. выпуклым 2. вогнутым 3. одновременно выпуклым и вогнутым

Верный ответ: 1

6. Если задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то целевая функция достигает нужного экстремального значения в одной из

Ответы:

1. вершин многоугольника (многогранника) допустимых решений 2. внутренних точек многоугольника (многогранника) допустимых решений 3. точек многоугольника (многогранника) допустимых решений

Верный ответ: 1

7. 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 4. решению, проверка оптимальности найденного решения

Верный ответ: 4

8. Задача линейного программирования не имеет конечного оптимума, если

Ответы:

1. в точке А области допустимых значений достигается максимум целевой функции F 2. в точке А области допустимых значений достигается минимум целевой функции F 3. система ограничений задачи несовместна 4. целевая функция не ограничена сверху на множестве допустимых решений

Верный ответ: 4

9. В чем отличие критерия Сэвиджа от остальных изученных критериев принятия решения

Ответы:

1. он минимизируется 2. он максимизируется 3. он не всегда дает однозначный ответ

Верный ответ: 1

10. 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

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 ответы не даны либо даны не 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