

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Экономический институт
Кафедра экономической кибернетики и прикладной статистики

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 »



Тхор Е.С.

2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Исследование операций

(наименование учебной дисциплины, практики)

38.03.05 Бизнес-информатика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Информационная бизнес-аналитика

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

профессор

Рязанцева Н.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономической кибернетики и прикладной статистики от « 25 » 02 2025 г., протокол № 25

Заведующий кафедрой экономической кибернетики и прикладной статистики

Велигура А.В.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Исследование операций»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ:

Критерий оптимальности модели – это

- А) Математическое отображение эндогенных параметров
- Б) Математическое отображение экзогенных параметров
- В) Математическое отображение поставленной цели
- Г) Математическое отображение алгоритма решения модели
- Д) Математическое отображение этапов построения модели

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. Выберите один правильный ответ:

Критический путь – это

- А) путь, который проходит через все вершины (события)
- Б) наименьший полный путь
- В) наибольший полный путь
- Г) оптимальный путь от исходного события до конечного

Правильный ответы: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Выберите один правильный ответ:

Под чувствительностью экономико-математических моделей, выраженных в виде задачи линейного программирования, понимается:

- А) влияние изменения правых сторон ограничений задачи на целевую функцию
- Б) неизменность оптимального плана задачи при изменении коэффициентов целевой функции
- В) изменение оптимального плана задачи при изменении коэффициентов целевой функции
- Г) влияние изменения коэффициентов переменных в ограничениях задачи на целевую функцию
- Д) существование пропорциональных зависимостей между коэффициентами переменных модели и целевой функции

Правильный ответы: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

4. Выберите один правильный ответ:

Под экономико-математической моделью понимается:

- А) Отображение свойств экономической системы в виде таблиц, диаграмм, схем
- Б) Формально-математическое отображение основных с точки зрения поставленной цели свойств экономической системы
- В) Математическое отображение входов экономической системы
- Г) Математическое отображение выходов экономической системы
- Д) Множество существующих знаний об экономической системе

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|---|--|
| 1) Если в транспортной задаче выполняется условие $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$ | А) то для сведения открытой транспортной задачи к закрытому виду необходимо ввести в задачу (m+1)-го условного производителя продукции |
| 2) Если в транспортной задаче выполняется условие $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$ | Б) то для сведения открытой транспортной модели к закрытому виду необходимо ввести в задачу (n+1)-ого условного потребителя продукции |
| 3) Если в транспортной задаче выполняется условие $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ | В) то задача разрешима |

Правильный ответ: 1 – В, 2 – Б, 3 – А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|--|--|
| 1) Многокритериальная модель – это | А) Реализация оптимизации в модели на основе одного критерия оптимальности |
| 2) Однокритериальная модель – это | Б) отыскание экстремумов различных целевых функций при одних и тех же ограничениях |
| 3) Балансовая модель — это система уравнений, которая выражает требование соответствия двух элементов: наличия ресурса и его использования | В) система уравнений, которая выражает требование соответствия двух элементов: наличия ресурса и его использования |

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Установите соответствие между терминами и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) Оптимальная стратегия | А) Стратегическое поведение, которое приносит наибольший выигрыш игроку при заданных условиях |
| 2) Чистая стратегия | Б) Стратегическая линия поведения, при которой игрок всегда действует одним и тем же способом |
| 3) Равновесие Нэша | В) Это такая ситуация, при которой ни один из игроков не может увеличить свой выигрыш, в одностороннем порядке меняя свое решение |

Правильный ответ: 1 – Б, 2 – А, 3 – В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

4. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|---|--|
| 1) Адекватность экономико-математической модели -это: | А) комплекс графических и расчётных методов, организационных мероприятий, которые используются для моделирования, анализа и оптимизации плана реализации проекта |
| 2) Модели сетевого планирования и управления – это | Б) графическое представление плана выполнения проекта |
| 3) Диаграмма Ганта – это | В) соответствие модели экономической системе по тем свойствам, которые считаются существенными для исследования |

Правильный ответ: 1 – В, 2 – А, 3 – Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность этапов построения экономико-математической модели. Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) Ввести переменные
- Б) Математически описать цель
- В) Математически описать ограничения задачи

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. Расположите этапы построения сетевой модели в правильной последовательности. Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) Определение критического пути
- Б) Построение сетевого графика
- В) Расчет временных характеристик (ранние и поздние сроки начала и окончания работ)
- Г) Определение состава работ и их взаимосвязей
- Д) Анализ и оптимизация сетевого графика

Правильный ответ: Г, Б, В, А, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Расположите этапы проверки сбалансированности транспортной задачи в правильной последовательности. Запишите правильную последовательность букв слева направо:

- А) Сравнение суммарного предложения и спроса
- Б) Добавление фиктивного поставщика или потребителя (если задача несбалансирована)
- В) Суммирование объемов поставок от всех поставщиков
- Г) Суммирование объемов спроса всех потребителей

Правильный ответ: В, Г, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Вставьте пропущенное словосочетание:

Создание условий, при которых ни одна чистая стратегия не будет оптимальной является целью использования _____ в играх.

Правильный ответ: смешанных стратегий

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. *Вставьте пропущенное словосочетание:*

Минимальный возможный выигрыш игрока при любой его стратегии называется _____.

Правильный ответ: нижней ценой игры

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. *Вставьте пропущенное словосочетание:*

Стратегия, при которой игрок получает максимальный выигрыш независимо от действий других игроков, называется _____.

Правильный ответ: доминирующей стратегией

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. *Вставьте пропущенное словосочетание.*

Экономико-математическая модель считается линейной моделью лишь в том случае, если целевая функция _____, ограничения модели _____.

Правильный ответ: линейная/ имеет линейный вид, линейны /имеют линейный вид

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. *Вставьте пропущенное словосочетание:*

Математическое отображение поставленной цели в экономико-математической модели – это - _____.

Правильный ответ: целевая функция/критерий оптимальности

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. *Решить задачу:*

В двух пунктах А1 и А2 имеется соответственно 60 и 160 единиц товара. Весь товар нужно перевезти в магазины В1, В2, В3 в количестве 80, 70 и 70 единиц соответственно. Матрица себестоимости перевозок такова: $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 8 & 7 \end{pmatrix}$.

Постройте экономико-математическую модель транспортной задачи.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

1. Проверить условие закрытости транспортной задачи:

2. $60+160 = 220$

3. $80+70+70 = 220$

4. Условие закрытости выполняется

5. Введем переменные x_{ij} – план перевозки товара с i – огопункта в j – ый магазин, $i = 1,2; j = 1,2,3$.

6. Целевая функция соответствует затратам на перевозку товаров:
 $F = 4 * x_{11} + 6 * x_{12} + 8 * x_{13} + 5 * x_{21} + 8 * x_{22} + 7 * x_{23} \rightarrow \min$

7. Ограничения задачи:

$$\begin{aligned}x_{11} + x_{21} &= 80 \\x_{12} + x_{22} &= 70 \\x_{13} + x_{32} &= 70 \\x_{11} + x_{12} + x_{13} &= 60 \\x_{21} + x_{22} + x_{23} &= 160\end{aligned}$$

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному пояснению.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

2. Решить задачу:

Предприятие выпускает 2 вида продукции используя 3 вида ограниченных ресурсов. Найдена оптимальная стратегия поведения предприятия, обеспечивающая ей максимальную суммарную прибыль равной $\max Z(x^*) = 125$. Вектор оптимальных двойственных оценок ресурсов имеет следующую структуру: $Y^* = (y_1^* = 0, y_2^* = 4, y_3^* = 2)$. Если первый ресурс предприятия увеличится на 5 единиц, второй вид ресурса увеличится на 3 единицы, а третий вид ресурса уменьшится на 2 единицы, то определить суммарное влияние данных изменений на прибыль предприятия и какова будет прибыль?

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

$$\Delta Z(x) = y_1^* * 5 + y_2^* * 3 - y_3^* * 2$$

$$\Delta Z(x) = 0 * 5 + 3 * 4 - 2 * 2 = 8$$

$$Z(x) = Z(x^*) + \Delta Z(x)$$

$$Z(x) = 125 + 8 = 133$$

Ответ: 133

Критерии оценивания: полное соответствие приведенному ответу, наличие алгоритма вычисления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

3. Решить задачу:

Задана платежная матрица парной игры. Найти верхнюю и нижнюю цену игры и проверить, есть ли седловая точка. $A = \begin{pmatrix} 13 & 15 & 9 \\ 20 & 0 & 18 \\ 20 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{pmatrix}$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Верхняя цена игры :

$$a = \max(\min(13,15,9), \min(20,0,18), \min(20,14,2), \min(10,12,7)) \\ = \max(9,0,2,7) = 9$$

Нижняя цена игры:

$$b = \min(\max(13,20,20,10), \max(15,0,14,12), \max(9,18,2,7)) = \min(20,0,2) \\ = 0$$

Седловая точка отсутствует, так как $a \neq b$.

Ответ: 9, 0, седловая точка отсутствует

Критерии оценивания: полное соответствие приведенному ответу, наличие алгоритма вычисления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

4. Решить задачу:

Построить экономико-математическую модель для определения оптимального ассортиментного набора фабрики, позволяющего максимизировать доход за месяц. Луганская конфетная фабрика выпускает два вида шоколадок - «Сказка» и «Басня». Основным ограничением, накладываемым на объём выпуска, является наличие фонда рабочего времени в каждом из трёх цехов фабрики. Управляющему производством необходимо разработать план производства на месяц. В приведённой ниже таблице указаны общий фонд рабочего времени и число человеко-часов, требуемое для производства 1 т продукта. Доход от производства 1 т шоколадок «Сказка» составляет 1500 у.е., а от производства «Басня» - 800 у.е. На настоящий момент нет никаких ограничений на возможные объёмы продаж. Имеется возможность продать всю производственную продукцию.

Цех	Необходимый фонд раб. времени		Общий фонд рабочего времени
	«Сказка»	«Басня»	
Производство	10	4	1000
Добавка приправ	3	3	360
Упаковка	2	5	600

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

- введем переменные: x_1 – количество тонн шоколада «Сказка», производимых в месяц; x_2 – количество тонн шоколада «Басня», производимых в месяц;

- целевая функция:

$$F = 1500 * x_1 + 800 * x_2 \rightarrow \max$$

- ограничения задачи:

$$10 * x_1 + 4 * x_2 \leq 10000$$

$$3 * x_1 + 3 * x_2 \leq 360$$

$$2 * x_1 + 5 * x_2 \leq 600$$

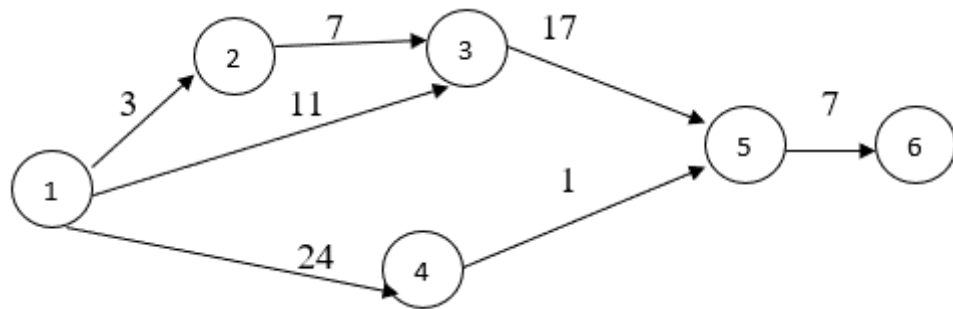
$$x_1 \geq 0; x_2 \geq 0$$

Критерии оценивания: содержательное соответствие приведенному пояснению

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

5. Решить задачу:

Дан сетевой график.



Найти длину критического пути.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определим продолжительности всех полных путей.

$$L_1 = 1 - 2 - 3 - 5 - 6; L_1 = 3 + 7 + 17 + 7 = 34$$

$$L_2 = 1 - 3 - 5 - 6; L_2 = 11 + 17 + 7 = 35$$

$$L_3 = 1 - 4 - 5 - 6; L_3 = 24 + 1 + 6 = 31$$

2. Среди всех полных путей выбираем наиболее продолжительный.

3. Длина критического пути равняется 35.

Ответ: 35.

Критерии оценивания: полное соответствие приведенному ответу, наличие алгоритма вычисления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

6. Решить задачу:

По приведенным данным $t_n(j) = 57$; $t_p(i) = 49$; $t(i,j) = 8$ вычислить полный резерв работы (i,j) .

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Полный резерв работы вычисляется по формуле $R_n(i,j) = t_n(j) - t_p(i,j) - t(i,j)$

$$\text{Подставляя исходные данные } R_n(i,j) = 57 - 49 - 8 = 0$$

Ответ: 0

Критерии оценивания: полное соответствие приведенному ответу, наличие алгоритма вычисления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2 (ОПК-2.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Исследование операций» соответствует требованиям ФГОС ВО.

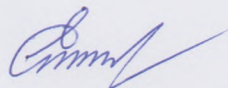
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии экономического института



Шаповалова Е.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)