

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

Институт компьютерных систем и информационных технологий  
Кафедра компьютерных систем и сетей



Кочевский А. А.  
20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине

«Теория принятия решений»

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
«Компьютерные системы и сети»

Разработчик:  
доцент Лучко М.И.  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры компьютерных систем и сетей

от « 10 » 03 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой Попов С. В.  
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Теория принятия решений»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Что является основным предметом изучения теории принятия решений?

А) Оптимизация производственных процессов.

Б) Процесс выбора наилучшего варианта действий из множества альтернатив.

В) Анализ финансовых рынков.

Г) Прогнозирование погоды.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. Выберите один правильный ответ

Какой подход к принятию решений акцентирует внимание на рациональности и формализации процесса?

А) Интуитивный.

Б) Эмпирический.

В) Нормативный.

Г) Поведенческий.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

3. Выберите один правильный ответ

Что является необходимым условием для формулировки задачи принятия решений?

А) Наличие только одного варианта действий.

Б) Отсутствие критериев оценки.

В) Наличие нескольких альтернативных вариантов действий и критериев их оценки.

Г) Полная определенность в условиях внешней среды.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

4. Выберите один правильный ответ

Что такое альтернатива в теории принятия решений?

А) Критерий оценки.

Б) Возможный вариант действия.

В) Состояние внешней среды.

Г) Вероятность исхода.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

5. Выберите один правильный ответ

К какому типу моделей относится модель, описывающая поведение системы в виде уравнений и неравенств?

- А) Имитационная модель.
- Б) Дескриптивная модель.
- В) Оптимизационная модель.
- Г) Аналитическая модель.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

6. Выберите один правильный ответ

Что является основным источником информации в методе экспертных оценок?

- А) Статистические данные.
- Б) Мнения квалифицированных специалистов.
- В) Результаты экспериментов.
- Г) Данные, полученные с помощью математических моделей.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

7. Выберите один правильный ответ

Какой этап метода экспертных оценок предполагает сбор и анализ информации, необходимой для принятия решения?

- А) Формирование экспертной группы.
- Б) Опрос экспертов.
- В) Обработка и анализ экспертных оценок.
- Г) Постановка задачи.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

8. Выберите один правильный ответ

Что является одним из основных недостатков метода экспертных оценок?

- А) Объективность и точность получаемых результатов.
- Б) Зависимость от субъективного мнения экспертов.
- В) Низкая стоимость проведения.
- Г) Простота использования.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

9. Выберите один правильный ответ

Какой фактор необходимо учитывать при формировании экспертной группы?

- А) Возраст экспертов.
- Б) Количество экспертов.
- В) Компетентность и опыт экспертов.
- Г) Место жительства экспертов.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

10. Выберите один правильный ответ

Что является целью решения транспортной задачи?

- А) Максимизация прибыли.
- Б) Минимизация транспортных расходов.
- В) Оптимизация производственного процесса.
- Г) Увеличение объема продаж.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

11. Выберите один правильный ответ

Какие ограничения включаются в математическую модель транспортной задачи?

- А) Ограничения по объему производства на каждом складе и по спросу в каждом пункте назначения.
- Б) Ограничения по пропускной способности дорог.
- В) Ограничения по бюджету на перевозки.
- Г) Ограничения по времени доставки.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

12. Выберите один правильный ответ

Что представляют собой переменные в математической модели транспортной задачи?

- А) Объемы производства на каждом складе.
- Б) Объемы спроса в каждом пункте назначения.
- В) Объемы перевозок груза от поставщиков к потребителям.
- Г) Стоимость перевозки единицы груза между поставщиками и потребителями.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие в области знаний предмета теории принятия решений. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                          |    |   |
|--------------------------|----|---|
| 1) Теория игр            | A) | Анализ данных для выявления закономерностей и принятия решений на основе вероятностей |
| 2) Исследование операций | Б) | Разработка оптимальных стратегий в условиях конфликта интересов                       |
| 3) Статистический анализ | В) | Оптимизация распределения ресурсов для достижения поставленных целей                  |
| 4) Экономический анализ  | Г) | Оценка экономических последствий различных решений                                    |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. Установите правильное соответствие в области знаний задач принятия решений. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                    |    |  |
|--------------------|----|--|
| 1) Критерий        | A) | Возможный исход выбора определенной альтернативы в заданном состоянии среды                                    |
| 2) Альтернатива    | Б) | Фактор, используемый для оценки привлекательности альтернатив  |
| 3) Состояние среды | В) | Один из возможных вариантов действий, доступных лицу, принимающему решение                                     |
| 4) Последствие     | Г) | Фактор, оказывающий влияние на результаты принимаемого решения, но неподконтрольный лицу, принимающему решение |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

3. Установите правильное соответствие в области знаний основных понятия теории принятия решений. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1) Лицо, принимающее решение А) (ЛПР) | Принятие решений на основе внутреннего чувства, без явного анализа          |
| 2) Рациональность                     | Б) Принятие решений на основе логического анализа и доступной информации    |
| 3) Оптимальность                      | В) Выбор наилучшего варианта действий в соответствии с заданными критериями |
| 4) Интуиция                           | Г) Субъект, осуществляющий выбор наилучшего варианта действий               |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

4. Установите правильное соответствие в области знаний классификации математических моделей. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1) Оптимизационные модели | А) Модели, основанные на использовании статистических данных и методов для прогнозирования и анализа    |
| 2) Имитационные модели    | Б) Модели, позволяющие находить наилучшее решение в соответствии с заданными критериями и ограничениями |
| 3) Статистические модели  | В) Модели, воспроизводящие поведение сложной системы с использованием алгоритмов и случайных чисел      |
| 4) Экспертные модели      | Г) Модели, использующие знания и опыт экспертов для принятия решений                                    |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

5. Установите правильное соответствие в области архитектуры и технологии разработки экспертных систем. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) База знаний            | A) Обеспечивает взаимодействие пользователя с системой |
| 2) Машина вывода          | Б) Содержит факты и правила предметной области         |
| 3) Интерфейс пользователя | В) Объясняет пользователю ход рассуждений системы      |
| 4) Объясняющий модуль     | Г) Осуществляет логический вывод на основе знаний      |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	Г	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

6. Установите правильное соответствие в области знаний методов экспертных оценок. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1) Эксперт      | A) Документ, содержащий вопросы, предназначенные для получения экспертных оценок                    |
| 2) Анкета       | Б) Метод организации экспертных оценок, предполагающий анонимность и многократное повторение опроса |
| 3) Консенсус    | В) Специалист, обладающий глубокими знаниями в определенной области                                 |
| 4) Дельфи-метод | Г) Согласованное мнение группы экспертов  |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

7. Установите правильное соответствие в области знаний особенностей применения экспертных оценок. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1) Компетентность | A) Эксперт должен выражать собственное мнение, не подвергаясь влиянию других экспертов |
| 2) Независимость  | Б) Эксперт должен обладать   |

- 3) Объективность

4) Коллективность

Б) Результаты экспертной оценки должны быть основаны на совокупном мнении нескольких экспертов

Г) Эксперт должен стремиться к беспристрастной оценке, основываясь на фактах и логике

необходимым уровнем знаний и опыта в рассматриваемой области

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

8. Установите правильное соответствие в области знаний математической модели транспортной задачи. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1) Поставщик           | А) Пункт назначения, в котором имеется потребность в некотором грузе                       |
| 2) Потребитель         | Б) Количество груза, которое необходимо доставить из пункта отправления в пункт назначения |
| 3) Стоимость перевозки | В) Пункт отправления, в котором имеется запас некоторого груза                             |
| 4) Объем перевозки     | Г) Затраты на транспортировку единицы груза из пункта отправления в пункт назначения       |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

9. Установите правильное соответствие в области знаний методов нахождения опорных и оптимальных планов. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1) Метод северо-западного угла | A) Выбор альтернативы, обеспечивающей минимальный из максимальных возможных рисков (потерь) |
| 2) Метод минимальной стоимости | Б) Выбор альтернативы, максимизирующей  |

		минимальный выигрыш	возможный
3) Метод потенциалов	В)	Выбор альтернативы, максимизирующей ожидаемую ценность (средневзвешенную сумму возможных выигрышей)	
4) Венгерский метод	Г)	Выбор альтернативы, максимизирующей максимальный возможный выигрыш.	

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

### **Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Основные этапы процесса принятия решений. Расположите шаги в правильном порядке:

- А) Выбор наилучшей альтернативы.
- Б) Определение проблемы.
- В) Оценка альтернатив.
- Г) Разработка альтернатив.

Правильный ответ: Б, Г, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. Процесс рационального выбора решения. Расположите шаги в правильном порядке:

- А) Определение критериев оценки.
- Б) Определение доступных альтернатив.
- В) Оценка альтернатив по заданным критериям.
- Г) Выбор альтернативы с наилучшей оценкой.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

3. Этапы решения задачи линейного программирования графическим способом. Расположите этапы в правильном порядке:

- А) Определение области допустимых решений.
- Б) Построение линии уровня целевой функции.
- В) Определение координат угловых точек области допустимых решений.
- Г) Определение оптимального решения.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

4. Решение задачи линейного программирования симплекс методом шаги.

Расположите основные шаги симплекс-метода в правильном порядке:

- А) Переход к новому базисному решению.
- Б) Проверка оптимальности текущего решения.
- В) Определение разрешающего элемента.
- Г) Составление симплекс-таблицы.

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

5. Нахождение наименьшего значения функции. Расположите этапы решения задачи линейного программирования с искусственным базисом в правильном порядке:

- А) Построение начального допустимого базисного решения с искусственными переменными.
- Б) Минимизация суммы искусственных переменных.
- В) Переход к исходной задаче линейного программирования.
- Г) Решение исходной задачи линейного программирования.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

6. Этапы проведения экспертной оценки. Расположите шаги в правильном порядке:

- А) Обработка и анализ результатов.
- Б) Формирование экспертной группы.
- В) Постановка задачи. Г) Опрос экспертов.

Правильный ответ: В, Б, Г, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

7. Этапы построения математической модели транспортной задачи.

Расположите шаги в правильном порядке:

- А) Определение переменных задачи.
- Б) Формулирование целевой функции.
- В) Определение ограничений.
- Г) Запись математической модели.

Правильный ответ: А, В, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

8. Этапы принятия решений в условиях риска с использованием критерия ожидаемой полезности. Расположите шаги в правильном порядке:

- А) Расчет ожидаемой полезности для каждой альтернативы.
- Б) Определение возможных исходов и их вероятностей.
- В) Определение полезности каждого исхода для каждой альтернативы.

Г) Выбор альтернативы с наибольшей ожидаемой полезностью.

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

9. Процесс определения опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла. Расположите шаги в правильном порядке:

А) Удовлетворение спроса первого потребителя.

Б) Удовлетворение запасов первого поставщика.

В) Переход к следующему поставщику или потребителю.

Г) Заполнение клетки в левом верхнем углу таблицы.

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Область научных знаний, занимающаяся разработкой методов выбора оптимальных решений, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: теорией принятия решений

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Необходимым условием для формулировки задачи принятия решений является наличие нескольких \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: альтернатив

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Фактор, используемый для оценки альтернатив при принятии решений, называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: критерием

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Область, удовлетворяющая всем ограничениям задачи линейного программирования, называется областью \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: допустимых решений

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод решения задач линейного программирования, основанный на последовательном улучшении допустимого решения, называется \_\_\_\_\_ методом.

Правильный ответ: симплекс

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод, используемый для решения задач линейного программирования с ограничениями типа равенств или “больше или равно”, называется методом базиса.

Правильный ответ: искусственного

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод получения согласованной оценки группы экспертов путем проведения нескольких туроров опроса с обратной связью, называется \_\_\_\_\_ методом. Правильный ответ: Дельфи

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В транспортной задаче переменными являются объемы \_\_\_\_\_ между поставщиками и потребителями.

Правильный ответ: перевозок / поставок

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

9. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Начальный план транспортной задачи, полученный методом северо-западного угла или минимальной стоимости, называется \_\_\_\_\_ планом.

Правильный ответ: опорным

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

10. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

План транспортной задачи, при котором достигается минимальная суммарная стоимость перевозок, называется \_\_\_\_\_ планом.

Правильный ответ: оптимальным

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

11. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Метод, используемый для моделирования неопределенных факторов с помощью случайных чисел, называется методом \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Монте-Карло

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

12. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Критерий принятия решений в условиях неопределенности, основанный на выборе наилучшего из наихудших вариантов, называется критерием \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: максимина / Вальда

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

13. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Критерий принятия решений, основанный на максимизации ожидаемого выигрыша, называется критерием \_\_\_\_\_ ценности.

Правильный ответ: ожидаемой

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

14. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

При решении задачи линейного программирования графическим способом Линия, на которой целевая функция принимает постоянное значение, называется линией \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: уровня

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. В задаче принятия решений, у вас есть три альтернативы: А, В и С. Альтернатива А имеет ожидаемый выигрыш 10, В - 12, а С - 8. Какую альтернативу следует выбрать, если вы стремитесь к максимизации выигрыша?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. В задаче линейного программирования область допустимых решений ограничена прямыми  $x + y \leq 5$  и  $x \geq 0, y \geq 0$ . Каковы координаты одной из угловых точек этой области?

Ответ: (      ,       )

Правильный ответ: (0, 0), (5, 0) или (0, 5)

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

3. После применения симплекс-метода к задаче линейного программирования вы получили оптимальное решение. Что означает, что в последней симплекс-таблице все оценки в индексной строке (z-строке) неотрицательны (для задачи максимизации)?

Ответ: Решение \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: Оптимально / достигнуто

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

4. В задаче минимизации с ограничениями вида “ $\geq$ ” используется метод искусственного базиса. Какова цель введения искусственных переменных?

Ответ: Найти \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: начальное допустимое базисное решение

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

5. В методе экспертных оценок, как называется процесс достижения согласия между мнениями экспертов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: консенсус / агрегирование мнений

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

6. В транспортной задаче есть два поставщика (A и B) и два потребителя (X и Y). Поставщик A имеет запас 50 единиц, а B - 30 единиц. Потребитель X требует 40 единиц, а Y - 40 единиц. Чему равен суммарный запас всех поставщиков?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: 80

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

7. В транспортной задаче, при использовании метода северо-западного угла, с какой клетки таблицы начинается заполнение?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: с левой верхней / с (1,1)

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

8. В транспортной задаче, сколько занятых клеток (перевозок) должно быть в невырожденном опорном плане, если число поставщиков равно  $m$ , а число потребителей  $n$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

Правильный ответ:  $m + n - 1$

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

9. В решении задачи линейного программирования симплекс методом, как называется столбец симплекс-таблицы, соответствующий переменной, которая вводится в базис на текущей итерации?

Ответ: \_\_\_\_\_ столбец.

Правильный ответ: Разрешающий

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

10. У вас есть два варианта: купить новый компьютер за 50 000 руб. или отремонтировать старый за 15 000 руб. Опишите один критерий, который вы могли бы использовать для принятия решения.

Ответ: \_\_\_\_\_

Правильный ответ: Минимизация затрат / соотношение цена-качество / необходимость в новых функциях.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

11. Решение задачи линейного программирования графическим способом. Задача линейного программирования имеет целевую функцию  $Z = 2x + 3y$ . Область допустимых решений ограничена неравенствами  $x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 4$ . Какое максимальное значение может принимать целевая функция в этой области?

Ответ:  $Z =$  \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 12

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

12. Нахождение наименьшего значения функции (искусственный базис). При решении задачи линейного программирования с ограничениями вида “ $\geq$ ” и использованием искусственного базиса, что происходит с искусственными переменными в оптимальном решении?

Ответ: Они должны быть \_\_\_\_\_

Правильный ответ: равны нулю / = нулю / равны 0 / = 0

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Решите задачу по определению оптимального и опорного плана транспортной задачи. Приведите развернутое решение, включая необходимые шаги и пояснения. Ответ должен быть кратким, но обоснованным.

Задача: Найти оптимальный план перевозок однородного груза от трех поставщиков ( $A_1, A_2, A_3$ ) к четырем потребителям ( $B_1, B_2, B_3, B_4$ ). Запасы поставщиков равны 80, 100 и 120 единиц соответственно. Потребности потребителей равны 50, 70, 90 и 90 единиц соответственно. Матрица стоимостей перевозок задана ниже.

Исходные данные: Запасы поставщиков:  $A_1 = 80, A_2 = 100, A_3 = 120$ .

Потребности потребителей:  $B_1 = 50, B_2 = 70, B_3 = 90, B_4 = 90$ .

Матрица стоимостей перевозок ( $C_{ij}$ ):

	B1	B2	B3	B4
1	2	3	5	4
2	1	4	2	3
3	3	2	6	5

Определить:

Проверить, является ли задача сбалансированной (закрытой).

Построить начальный опорный план методом минимальной стоимости.

Определить оптимальный план перевозок методом потенциалов.

Рассчитать общую стоимость перевозок для оптимального плана.

Время выполнения – 60 мин.

Ожидаемый результат:

1. Проверка сбалансированности:

Сумма запасов поставщиков:  $80 + 100 + 120 = 300$

Сумма потребностей потребителей:  $50 + 70 + 90 + 90 = 300$

Поскольку сумма запасов равна сумме потребностей, задача является сбалансированной (закрытой).

2. Построение начального опорного плана методом минимальной стоимости:

Строим таблицу транспортной задачи.

Находим наименьшую стоимость перевозки в матрице стоимостей ( $C_{ij}$ ). В данном случае это 1 ( $A_2 \rightarrow B_1$ ).

Размещаем максимально возможный объем перевозки в эту клетку ( $x_{21}$ ):  $\min(100, 50) = 50$ . Значит,  $x_{21} = 50$ . Потребность потребителя  $B_1$  удовлетворена, вычеркиваем столбец  $B_1$ .

Находим следующую наименьшую стоимость (2). Есть два варианта: ( $A_1 \rightarrow B_1$  (вычеркнут),  $A_2 \rightarrow B_3$ ,  $A_3 \rightarrow B_2$ ). Выбираем  $A_2 \rightarrow B_3$ . Значит  $x_{23} = \min(50, 90) = 50$ . Запас поставщика  $A_2$  исчерпан, вычеркиваем строку  $A_2$ .

Находим следующую наименьшую стоимость (2). Варианты:  $A_3 \rightarrow B_2$ . Значит  $x_{32} = \min(120, 70) = 70$ . Потребности потребителя  $B_2$  удовлетворены.

Находим следующую наименьшую стоимость. Варианты:  $A_1 \rightarrow B_2$  (вычеркнут),  $A_1 \rightarrow B_4$ . Значит  $x_{14} = \min(80, 90) = 80$ . Запасы поставщика  $A_1$  исчерпаны.

Осталось закрыть потребителей  $B_3$  и  $B_4$ . Удовлетворяем потребности потребителя  $B_3$  за счет поставщика  $A_3$   $x_{33} = \min(120-70, 90-0) = \min(50, 90) = 50$ .

Осталось закрыть потребителя  $B_4$ . Удовлетворяем потребности потребителя  $B_4$  за счет поставщика  $A_3$   $x_{34} = \min(120-70-50, 90-80) = \min(0, 10) = 10$ .

Начальный опорный план:

	B1	B2	B3	B4	Запасы
A1	-	-	-	80	80
A2	50	-	50	-	100
A3	-	70	40	10	120
Потребности	50	70	90	90	

Проверяем количество занятых клеток:  $4+3-1 = 6$ . 6 клеток занято.

3. Определение оптимального плана перевозок методом потенциалов:

Для проверки оптимальности плана необходимо найти потенциалы  $u_i$  для поставщиков и  $v_j$  для потребителей, используя условие:  $u_i + v_j = C_{ij}$  для занятых клеток ( $x_{ij} > 0$ ).

Задаем  $u_1 = 0$ . Далее последовательно вычисляем остальные потенциалы:

$A1 \rightarrow B4 : 0 + v4 = 4 \Rightarrow v4 = 4$   
 $A2 \rightarrow B1 : u2 + 0 = 1 \Rightarrow u2 = 1$   
 $A2 \rightarrow B3 : 1 + v3 = 2 \Rightarrow v3 = 1$   
 $A3 \rightarrow B2 : u3 + 0 = 2 \Rightarrow u3 = 2$   
 $A3 \rightarrow B3 : 2 + v3 = 6 \Rightarrow v3 = 4$  (Не сходится с предыдущим значением  $v3$ )  
 $A3 \rightarrow B4 : 2 + v4 = 5 \Rightarrow v4 = 3$  (Не сходится с предыдущим значением  $v4$ )

Необходимо скорректировать план! Выбираем наименьшую стоимость перевозки. Пусть  $A1 \rightarrow B1$ . Добавляем туда груз, получив цикл. Замыкаем  $A1 \rightarrow B1 \rightarrow A2 \rightarrow B1 \rightarrow A2 \rightarrow B3 \rightarrow A3 \rightarrow B3 \rightarrow A3 \rightarrow B4 \rightarrow A1 \rightarrow B4$ .  $A1 \rightarrow B1 = 0$ .

Теперь рассчитываем потенциалы:

$A1 \rightarrow B1 : u1 + v1 = 2 \Rightarrow 0 + v1 = 2 \Rightarrow v1 = 2$   
 $A1 \rightarrow B4 : 0 + v4 = 4 \Rightarrow v4 = 4$   
 $A2 \rightarrow B1 : u2 + 2 = 1 \Rightarrow u2 = -1$   
 $A2 \rightarrow B3 : -1 + v3 = 2 \Rightarrow v3 = 3$   
 $A3 \rightarrow B2 : u3 + v2 = 2 \Rightarrow$  не сходится  
 $A3 \rightarrow B3 : u3 + v3 = 6 \Rightarrow$  не сходится  
 $A3 \rightarrow B4 : u3 + v4 = 5 \Rightarrow$  не сходится

Снова корректируем!

	B1	B2	B3	B4	Запасы
A1	50	-	-	30	80
A2	-	-	50	50	100
A3	-	70	40	10	120
Потребности	50	70	90	90	

Теперь рассчитываем потенциалы:

$A1 \rightarrow B1 : u1 + v1 = 2 \Rightarrow 0 + v1 = 2 \Rightarrow v1 = 2$   
 $A1 \rightarrow B4 : 0 + v4 = 4 \Rightarrow v4 = 4$   
 $A2 \rightarrow B3 : u2 + v3 = 2 \Rightarrow y2 + 3 = 2 \Rightarrow u2 = -1$   
 $A2 \rightarrow B4 : u2 + v4 = 3 \Rightarrow -1 + 4 = 3$   
 $A3 \rightarrow B2 : u3 + v2 = 2 \Rightarrow y3 + 0 = 2 \Rightarrow y3 = 2$   
 $A3 \rightarrow B3 : u3 + v3 = 6 \Rightarrow y3 = 4$  - нет сходимости.

Потом снова корректируем. Алгоритм корректировки:

- для каждой свободной клетки вычисляем  $\Delta_{ij} = C_{ij} - (u_i + v_j)$ .
- если все  $\Delta_{ij} \geq 0$ , то план оптимален. Иначе, переходим к шагу 3.
- находим клетку с наименьшим (наиболее отрицательным)  $\Delta_{ij}$ . Это потенциальная клетка для улучшения плана.
- строим цикл перераспределения для выбранной клетки.
- перераспределяем груз по циклу таким образом, чтобы вывести из базиса одну из переменных.
- пересчитываем потенциалы и повторяем проверку на оптимальность.

(Дальнейшее решение требует большого объема вычислений и выходит за рамки формата краткого ответа, но принципы действий описаны)

4. Расчет общей стоимости перевозок для оптимального плана:

После нахождения оптимального плана, общая стоимость перевозок рассчитывается по формуле:

Общая стоимость =  $\sum (C_{ij} * x_{ij})$  для всех занятых клеток.

Например, для начального опорного плана (который, скорее всего, не является оптимальным): Стоимость =  $(2 * 0) + (430) + (1 * 50) + (2 * 50) + (2 * 70) + (650) + (5 * 10) = 0 + 120 + 50 + 100 + 140 + 300 + 50 = 760$

Ответ: Произведен расчет общей стоимости перевозок для одного из планов. Стоимость = 760.

Критерии оценивания: общая оценка (100%).

Полнота и правильность алгоритма (60%): Оценивается наличие, последовательность и корректность описания всех необходимых шагов.

Детализация и ясность (30%): Оценивается степень детализации каждого шага, четкость и понятность изложения алгоритма.

Соблюдение сроков и формат (10%): Оценивается соблюдение временных рамок и соответствие представленного ответа формату задания (алгоритм, а не код).

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Алгоритм полный, правильный, подробно и ясно описан, соблюдены сроки и формат.

60-79 баллов (Хорошо): Алгоритм в основном полный и правильный, есть небольшие неточности или недостатки в детализации, соблюдены сроки и формат.

40-59 балла (Удовлетворительно): Алгоритм содержит существенные пропуски или неточности, недостаточная детализация, есть проблемы с ясностью изложения. Соблюдены сроки и формат, либо допущены незначительные отклонения.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Алгоритм неполный, содержит грубые ошибки, отсутствует ясность изложения. Не соблюдены сроки и/или формат.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

2. Решите задачу симплекс-методом, найдите наибольшее значение целевой функции. Приведите развернутое решение, включая все этапы и пояснения.

Задача. Найти максимальное значение целевой функции:

$$Z = 3x_1 + 5x_2$$

при ограничениях:

$$x_1 \leq 4,$$

$$2x_2 \leq 12,$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18 \quad x_1 \geq 0,$$

$$x_2 \geq 0$$

Исходные данные: Целевая функция:  $Z = 3x_1 + 5x_2$  (максимизировать)

Ограничения:

$$\begin{aligned}
 x_1 &\leq 4, \\
 2x_2 &\leq 12, \\
 3x_1 + 2x_2 &\leq 18, \\
 x_1 &\geq 0, \\
 x_2 &\geq 0.
 \end{aligned}$$

Определить:

Оптимальные значения переменных  $x_1$  и  $x_2$ .

Максимальное значение целевой функции  $Z$ .

Время выполнения – 60 минут.

Ожидаемый результат:

1. Приведение задачи к каноническому виду:

Введем дополнительные (слабые) переменные  $s_1, s_2, s_3$  для преобразования неравенств в равенства:

$$\begin{aligned}
 x_1 + s_1 &= 4 \\
 2x_2 + s_2 &= 12 \\
 3x_1 + 2x_2 + s_3 &= 18 \\
 x_1, x_2, s_1, s_2, s_3 &\geq 0
 \end{aligned}$$

Целевая функция остается без изменений:  $Z = 3x_1 + 5x_2$

2. Составление начальной симплекс-таблицы:

Базис	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Решение
$s_1$	1	0	1	0	0	4
$s_2$	0	2	0	1	0	12
$s_3$	3	2	0	0	1	18
$Z$	-3	-5	0	0	0	0

3. Выбор разрешающего столбца:

Выбираем столбец с наименьшим отрицательным значением в строке  $Z$ .

Это столбец  $x_2$  (-5). Значит  $x_2$  – входящая переменная.

4. Выбор разрешающей строки:

Делим столбец “Решение” на соответствующие положительные элементы разрешающего столбца  $x_2$ :

$$s_1: 4 / 0 = \infty \text{ (не учитываем)}$$

$$s_2: 12 / 2 = 6$$

$$s_3: 18 / 2 = 9$$

Выбираем строку с наименьшим положительным отношением. Это строка  $s_2$ . Значит  $s_2$  – выходящая переменная.

5. Определение разрешающего элемента:

Разрешающий элемент – это элемент на пересечении разрешающей строки и разрешающего столбца. В данном случае это 2 (элемент в строке  $s_2$  и столбце  $x_2$ ).

6. Преобразование симплекс-таблицы (переход к новому базисному решению):

Делим разрешающую строку  $s_2$  на разрешающий элемент 2:

Базис	$x_1$	$x_2$	$s_1$	$s_2$	$s_3$	Решение

Базис	x1	x2	s1	s2	s3	Решение
x2	0	1	0	1/2	0	6

Теперь нужно обнулить остальные элементы в разрешающем столбце x2.  
Для этого:

Строка s1 остается без изменений, т.к. элемент в столбце x2 равен 0.

Из строки s3 вычитаем строку x2, умноженную на 2:  $s3 = s3 - 2*x2$   
 $(3, 2, 0, 0, 1, 18) - 2 * (0, 1, 0, 1/2, 0, 6) = (3, 0, 0, -1, 1, 6)$

К строке Z прибавляем строку x2, умноженную на 5:  $Z = Z + 5*x2$   
 $(-3, -5, 0, 0, 0, 0) + 5 * (0, 1, 0, 1/2, 0, 6) = (-3, 0, 0, 5/2, 0, 30)$

Получаем новую симплекс-таблицу:

Базис	x1	x2	s1	s2	s3	Решение
s1	1	0	1	0	0	4
x2	0	1	0	1/2	0	6
s3	3	0	0	-1	1	6
Z	-3	0	0	5/2	0	30

7. Проверка на оптимальность:

В строке Z есть отрицательное значение (-3). Значит, текущее решение не оптимально.

8. Повторяем шаги 3-6:

Выбор разрешающего столбца: Столбец x1 (-3). x1 – входящая переменная.

Выбор разрешающей строки:

$$s1: 4 / 1 = 4$$

$$x2: 6 / 0 = \infty \text{ (не учитываем)}$$

$$s3: 6 / 3 = 2$$

Выбираем строку s3. Значит s3 – выходящая переменная.

Определение разрешающего элемента: 3 (элемент в строке s3 и столбце x1).

Преобразование симплекс-таблицы:

Делим разрешающую строку s3 на разрешающий элемент 3:

Базис	x1	x2	s1	s2	s3	Решение
x1	1	0	0	-1/3	1/3	2

Обнуляем остальные элементы в разрешающем столбце x1:

$$s1 = s1 - x1$$

$$(1, 0, 1, 0, 0, 4) - (1, 0, 0, -1/3, 1/3, 2) = (0, 0, 1, 1/3, -1/3, 2)$$

Строка x2 остается без изменений, т.к. элемент в столбце x1 равен 0.

$$Z = Z + 3*x1$$

$$(-3, 0, 0, 5/2, 0, 30) + 3 * (1, 0, 0, -1/3, 1/3, 2) = (0, 0, 0, 7/2, 1, 36)$$

Получаем новую симплекс-таблицу:

Базис	x1	x2	s1	s2	s3	Решение
s1	0	0	1	1/3	-1/3	2
x2	0	1	0	1/2	0	6
x1	1	0	0	-1/3	1/3	2
Z	0	0	0	7/2	1	36

9. Проверка на оптимальность:

В строке Z нет отрицательных значений. Значит, текущее решение оптимально.

10. Определение оптимального решения:

$$x_1 = 2$$

$$x_2 = 6$$

$$s_1 = 2$$

$$s_2 = 0$$

$$s_3 = 0$$

$$Z = 36$$

Ответ: Оптимальные значения переменных:  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 6$ . Максимальное значение целевой функции:  $Z = 36$ .

Обоснование: Решение получено путем последовательного применения симплекс-метода. На каждой итерации выбиралась переменная для ввода в базис (с наименьшим отрицательным коэффициентом в строке Z) и переменная для вывода из базиса (на основе минимального отношения). Процесс продолжался до тех пор, пока в строке Z не останется отрицательных значений, что свидетельствует о достижении оптимального решения.

Критерии оценивания: общая оценка (100%).

Полнота и правильность алгоритма (60%): Оценивается наличие, последовательность и корректность описания всех необходимых шагов.

Детализация и ясность (30%): Оценивается степень детализации каждого шага, четкость и понятность изложения алгоритма.

Соблюдение сроков и формат (10%): Оценивается соблюдение временных рамок и соответствие представленного ответа формату задания (алгоритм, а не код).

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Алгоритм полный, правильный, подробно и ясно описан, соблюдены сроки и формат.

60-79 баллов (Хорошо): Алгоритм в основном полный и правильный, есть небольшие неточности или недостатки в детализации, соблюдены сроки и формат.

40-59 балла (Удовлетворительно): Алгоритм содержит существенные пропуски или неточности, недостаточная детализация, есть проблемы с ясностью изложения. Соблюдены сроки и формат, либо допущены незначительные отклонения.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Алгоритм неполный, содержит грубые ошибки, отсутствует ясность изложения. Не соблюдены сроки и/или формат.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ПК-2, ПК-4.

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Теория принятия решений» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

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 института компьютерных систем и информационных технологий



Ветрова Н.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)