

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

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:
Директор
Панайотов К.К.

«14» марта 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине
Математическое моделирование

(наименование учебной дисциплины, практики)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Компьютерные системы и сети»

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

Разработчик(разработчики):
ст. преподаватель

Гуцол Т.В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
информационных
технологий и транспорта

Верительник Е.А.

(подпись)

Краснодон 2025

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Математическое моделирование»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какое из перечисленных условий НЕ является обязательным для задачи линейного программирования?

- А) Целевая функция должна быть линейной.
- Б) Ограничения должны быть линейными уравнениями или неравенствами.
- В) Переменные должны быть неотрицательными.
- Г) Целевая функция должна быть квадратичной.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Что определяет переход от одного опорного решения к другому в симплекс-методе?

- А) Выбор разрешающего элемента в симплекс-таблице.
- Б) Вычисление двойственных оценок.
- В) Проверка оптимальности решения.
- Г) Нахождение базисных переменных.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Какая связь существует между оптимальными значениями целевых функций прямой и двойственной задач линейного программирования, если обе задачи имеют решения?

- А) Они равны.
- Б) Оптимальное значение целевой функции прямой задачи всегда больше оптимального значения двойственной.
- В) Оптимальное значение целевой функции двойственной задачи всегда больше оптимального значения прямой.
- Г) Между оптимальными значениями нет никакой связи.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Какая из перечисленных задач относится к специальным задачам линейного программирования?

- А) Задача о распределении ресурсов.
- Б) Задача о коммивояжере.
- В) Транспортная задача.

Г) Задача о составлении расписания.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Здание закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между понятиями и их определениями/характеристиками.

Понятие		Определение	
1)	Экономико-математическая модель	А)	Инструмент для оценки надёжности результатов моделирования и принятия обоснованных решений в условиях неопределённости.
2)	Оптимизация	Б)	Формальное представление экономических процессов и явлений с использованием математических инструментов.
3)	Прогнозирование	В)	Выбор наилучшего варианта решения из множества возможных.
4)	Анализ чувствительности	Г)	Предсказание будущих значений экономических показателей на основе имеющихся данных.

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3Г, 4А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Установите соответствие между понятиями и их определениями в задачах линейного программирования.

Понятие		Определение	
1)	Целевая функция	А)	Множество значений переменных, удовлетворяющих всем ограничениям задачи.
2)	Ограничения	Б)	Математическое выражение, которое необходимо максимизировать или минимизировать.
3)	Допустимое решение	В)	Условия, определяющие допустимые значения переменных.
4)	Оптимальное решение	Г)	Допустимое решение, при котором целевая функция принимает наилучшее (максимальное или минимальное) значение.

Правильный ответ: 1Б, 2В, 3А, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Установите соответствие между понятиями и их определениями в специальных задачах линейного программирования.

Понятие	Определение
1) Задача о назначениях	А) Задача, связанная с распределением ресурсов между пунктами назначения.
2) Задача о транспортировке	Б) Задача, в которой необходимо минимизировать затраты на выполнение заданий.
3) Задача о максимальном потоке	В) Задача, в которой требуется максимизировать поток в сети.
4) Задача о минимальных затратах	Г) Задача, в которой необходимо назначить ресурсы на выполнение работ.

Правильный ответ: 1Г, 2А, 3В, 4Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Установите соответствие между понятиями и их определениями в симплекс-методе решения задачи линейного программирования.

Понятие	Определение
1) Разрешающая строка	А) Строка симплекс-таблицы, соответствующая переменной, которая выводится из базиса
2) Разрешающий столбец	Б) Столбец симплекс-таблицы, соответствующий переменной, которая вводится в базис
3) Целевая строка (Z-я строка)	В) Строка симплекс-таблицы, содержащая коэффициенты, позволяющие оценить, насколько выгодно вводить данную переменную в базис
4) Оптимальность решения	Г) Состояние, при котором все коэффициенты в целевой строке (Z-й строке) неотрицательны (для задачи максимизации)

Правильный ответ: 1А, 2Б, 3В, 4Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Здание закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Укажите правильную последовательность шагов при приведении задачи линейного программирования к канонической форме.

- А) Введение балансирующих переменных (псевдопеременных).
- Б) Формулировка математической модели.
- В) Преобразование неравенств в равенства.
- Г) Проверка неотрицательности переменных.

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Укажите правильную последовательность шагов при решении транспортной задачи методом потенциалов.

- А) Проверка оптимальности плана.
- Б) Построение начального опорного плана.
- В) Построение системы потенциалов.
- Г) Перераспределение перевозок по циклу.

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Укажите правильную последовательность шагов для нахождения седловой точки в матричной игре.

- А) Нахождение минимального элемента в каждом столбце.
- Б) Нахождение максимального элемента в каждой строке.
- В) Сравнение максимальных элементов строк с минимальными элементами столбцов.
- Г) Определение седловой точки (если существует).

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Установите правильную последовательность шагов при решении задачи целочисленного программирования:

- А) Формулирование задачи.
- Б) Определение целевой функции.
- В) Применение метода ветвей и границ.
- Г) Поиск целочисленного решения.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задание открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Если прямая задача линейного программирования имеет оптимальное решение, то и двойственная задача имеет оптимальное решение, при этом значения целевых функций в оптимуме _____.

Правильный ответ: Равны.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. В задаче линейного программирования целевая функция и ограничения должны быть _____ и _____.

Правильный ответ: Линейными, неотрицательными.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Целочисленное программирование используется, когда переменные решения должны принимать _____ значения.

Правильный ответ: Целые.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. В теории игр стратегия, которая приносит игроку наилучший результат независимо от действий других игроков, называется _____ стратегией.

Правильный ответ: Доминирующей.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. Как называется ситуация, в которой ни один из игроков не может увеличить свой выигрыш, изменив стратегию в одностороннем порядке?

Правильный ответ: равновесие Нэша / Равновесие по Нэшу.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Как называется процесс замены реальной экономической системы её упрощённым представлением, выраженным в математической форме?

Правильный ответ: Экономико-математическое моделирование / Моделирование / Построение модели.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Как называется задача линейного программирования, целью которой является минимизация затрат на доставку грузов от поставщиков к потребителям?

Правильный ответ: Транспортная задача / Задача о перевозках.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4.В задаче о назначениях, что определяет значение элемента в матрице стоимости?

Правильный ответ: Стоимость назначения / Затраты на выполнение.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте развернутый ответ на вопрос.

1.Опишите основные сферы применения экономико-математического моделирования и приведите примеры.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Существует как минимум три сферы применения экономико-математического моделирования, такие как финансы, управление, производство.

Например, в финансах - моделирование инвестиционных портфелей, в управлении - оптимизация запасов, в производстве - планирование производственных процессов.

Критерии оценивания: Указать как минимум три сферы применения экономико-математического моделирования и привести пример для каждой из них.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

2. Компания планирует выпуск двух новых продуктов: А и В. Разработайте концептуальную экономико-математическую модель для определения оптимального объема производства каждого продукта с учетом ограничений по ресурсам и требований рынка. Опишите основные переменные, целевую функцию и ограничения модели в общем виде.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Введем переменные: x_1 - объем производства продукта А, x_2 - объем производства продукта В.

Целевая функция: $Z = p_1x_1 + p_2x_2 \rightarrow \max$ (где p_1 и p_2 - цены продуктов А и В соответственно, целевая функция - максимизация прибыли).

Ограничения:

$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1$ (ограничение по ресурсу 1, например, сырью)

$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2$ (ограничение по ресурсу 2, например, трудовые ресурсы)

$x_1 \leq d_1$ (ограничение по спросу на продукт А)

$x_2 \leq d_2$ (ограничение по спросу на продукт В)

$x_1, x_2 \geq 0$ (ограничение неотрицательности)

Критерии оценивания: Четко определены переменные, целевая функция и ограничения, дано хотя бы частичное описание их смысла.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

3. Объясните, как определяется разрешающий элемент в симплекс-таблице при решении задачи на максимум. Обоснуйте логику выбора этого элемента.

Предположим, у нас есть следующая симплекс-таблица:

Базис	x_1	x_2	x_3	Свободный член
s_1	1	2	1	10
s_2	②	1	0	8
Z	-3	-2	0	0

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Выбор разрешающего столбца: находят столбец с наибольшим положительным коэффициентом в индексной строке (Z-строке) симплекс-таблицы (для задачи максимизации). Это соответствует переменной, увеличение которой приведёт к наибольшему росту целевой функции.

В данном случае это -3 (при x_1). Следовательно, x_1 будет входящей переменной.

Выбор разрешающей строки: для каждой строки, соответствующей базисной переменной, вычисляется отношение значения в столбце свободных членов к значению в выбранном разрешающем столбце. Выбирается строка с наименьшим положительным отношением. Это соответствует базисной переменной, которая первой достигнет нуля при увеличении выбранной переменной.

В данном случае рассчитываем отношения:

Для s_1 : $10/1=10$

Для s_2 : $8/2=4$

Минимальное положительное отношение - 4, следовательно, s_2 будет выходящей переменной.

Пересечение выбранных строки и столбца определяет разрешающий элемент. В данном случае это $a_{12}=2$.

Таким образом, выбор разрешающего элемента в симплекс-методе основан на логике максимизации целевой функции и обеспечении неотрицательности переменных. Этот процесс позволяет эффективно находить оптимальное решение задачи линейного программирования.

Критерии оценивания: Правильно описан алгоритм выбора разрешающего элемента, с частичным обоснование логики.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

4. Сформулируйте теорему о дополняющей нежесткости и объясните ее экономический смысл.

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Теорема о дополняющей нежесткости:

Если в оптимальном решении прямой задачи ограничение выполняется как строгое неравенство (ресурс используется не полностью), то соответствующая переменная в двойственной задаче (теневая цена этого ресурса) равна нулю.

Если в оптимальном решении двойственной задачи переменная принимает положительное значение (теневая цена ресурса положительна), то соответствующее ограничение в прямой задаче выполняется как равенство (ресурс используется полностью).

Экономический смысл: если ресурс имеется в избытке (ограничение не является жёстким), то его теневая цена равна нулю. Если ресурс дефицитен (ограничение является жёстким), то его теневая цена положительна.

Критерии оценивания: Теорема сформулирована правильно с частичным объяснением ее экономического смысла.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.2, ОПК-1.3)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Математическое моделирование» 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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Председатель учебно-методической
комиссии Краснодарского факультета
инженерии и менеджмента (филиала)

 Родионова О.Ю.

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)