

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

Наименование структурного подразделения «Экономический институт»
Кафедра экономической кибернетики и прикладной статистики

УТВЕРЖДАЮ
Декан / директор  Хор Е.С.

« 28 »  2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Экономико-математические методы и модели в экономике
(наименование учебной дисциплины, практике)

38.05.01 Экономическая безопасность

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Экономика и организация производства на режимных объектах
(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик:

профессор  Рязанцева Н.А.
(должность) (подпись)

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

Заведующий кафедрой  Велигура А.В.
(подпись) (ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Экономико-математические методы и модели в экономике»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

2. 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

3. 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

4. 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы.

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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

2. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы

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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

3. Установите соответствие между терминами и их определениями

- | | |
|--------------------------|--|
| 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

4. Установите соответствие между высказываниями в левой и правой частях таблицы

- | | |
|---|--|
| 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов построения экономико-математической модели:

А) Ввести переменные

Б) Математически описать цель

В) Математически описать ограничения задачи

Правильный ответ: А,Б,В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

2. Расположите этапы построения сетевой модели в правильной последовательности:

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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

3. Расположите этапы проверки сбалансированности транспортной задачи в правильной последовательности:

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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

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

Правильный ответ: смешанных стратегий

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

2. Минимальный возможный выигрыш игрока при любой его стратегии называется _____.

Правильный ответ: нижней ценой игры

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

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

Правильный ответ: доминирующей стратегией

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

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

Правильный ответ: линейная/ имеет линейный вид, линейны

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

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

Правильный ответ: целевая функция/критерий оптимальности

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Приведите расширенное решение.

1. 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.

Время выполнения – 7 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 – ого пункта 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:

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

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному пояснению.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

2. 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?

Время выполнения – 5 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 выше ответу, наличие алгоритма вычисления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

3. Задана платежная матрица парной игры. Найти верхнюю и нижнюю цену

игры и проверить, есть ли седловая точка. $A = \begin{pmatrix} 13 & 15 & 9 \\ 20 & 0 & 18 \\ 20 & 14 & 2 \\ 10 & 12 & 7 \end{pmatrix}$

Время выполнения – 5 мин.

Ожидаемый результат:

Нижняя цена игры:

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

Верхняя 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 $a \neq b$.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

4. 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

Время выполнения – 10 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:

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

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

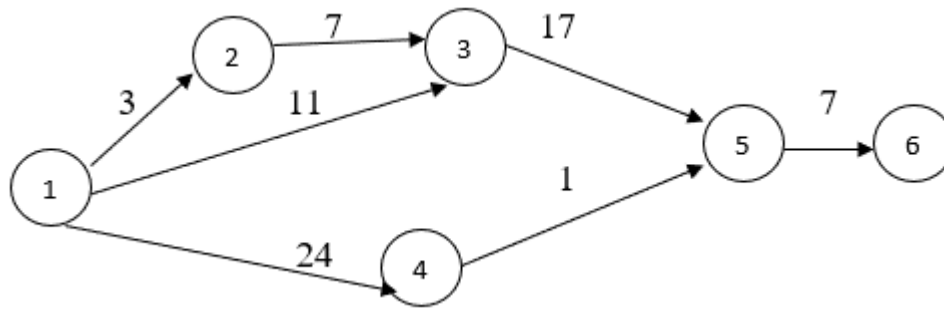
$$2 * x_1 + 5 * x_2 \leq 600$$

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

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше пояснению.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

5. Дан сетевой график.



Найти длину критического пути.

Время выполнения – 10 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-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

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

Время выполнения – 3 мин.

Ожидаемый результат:

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

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

Ответ: 0

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК- 1.1, ОПК 1.4)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Экономико-математические методы и модели в экономике» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки / специальности 38.05.01.02 Экономическая безопасность, специализации «Экономика и организация производства на режимных объектах».

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 / специальности.

Председатель учебно-методической комиссии
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 одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)