

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

Институт транспорта и логистики
Кафедра транспортных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
транспорта и логистики



Быкадоров В.В.

(подпись)

2025 года

«25» февраля

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

**Экономико-математические методы в планировании и организации
автомобильных перевозок**
(наименование учебной дисциплины)

23.04.01 Технология транспортных процессов

(код и наименование направления подготовки)

«Организация перевозок и управление на транспорте

(автомобильный транспорт)»

(наименование магистерской программы)

Разработчик:

профессор

(должность)

Брюховецкий А.Н.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры транспортных технологий
от «25» февраля 2025 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой

(подпись)

Тарарычкин И.А.

(ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Экономико-математические методы в планировании и организации
автомобильных перевозок»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. В качестве критерия оптимальности в различных экономических задачах могут выступать:

- А) максимальная прибыль
- Б) минимальные издержки автотранспорта
- В) минимальные приведенные затраты на эксплуатацию подвижного состава

Г) все перечисленные

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

2. В области задач линейного программирования рассматриваются задачи:

- А) производственного планирования
- Б) транспортная
- В) распределительная
- Г) все перечисленные

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

3. Предметом математической статистики является изучение:

- А) случайных величин по результатам наблюдений;
- Б) случайных явлений;
- В) совокупностей;
- Г) числовых характеристик.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

4. Совокупность всех возможных объектов данного вида, над которыми проводятся наблюдения с целью получения конкретных значений определенной случайной величины называется:

- А) выборкой;
- Б) вариантами;
- В) генеральной совокупностью;
- Г) выборочной совокупностью

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между определением объекта и его названием.

	Определение		Объект
1)	Логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта	А)	Метод минимального элемента
2)	Один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи	Б)	Имитационная модель
3)	Модификация симплекс-метода решения задачи линейного программирования применительно к транспортной задаче	В)	Метод потенциалов

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

2. Установите соответствие между определением экономических категорий и их названием.

1)	Точка пересечения кривых спроса и предложения в экономике	А)	Индекс цен Ласпейреса
2)	Цена, которую готов заплатить потребитель на рынке за данные товар или услугу.	Б)	Цена потребителя
3)	Индекс, использующий в качестве весовых коэффициентов объемы продаж базового периода	В)	Точка равновесия

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

3. Установите соответствие между технико-экономическими показателями, позволяющими оценивать эффективность использования автомобилей и математическими выражениями для их определения.

1)	Коэффициент использования пробега	А)	$\beta = \frac{l_{\Gamma}}{l_{\text{общ}}}$
2)	Коэффициент использования грузоподъемности	Б)	$\gamma = \frac{q_{\Phi}}{q_{\text{Н}}}$
3)	Эксплуатационная скорость (км/час)	В)	$V_{\text{э}} = \frac{l_{\text{общ}}}{T_{\text{Н}}}$

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов математического моделирования:

А) Разработка экономико-математической модели и получение на ее основе соответствующего решения.

Б) Подготовка исходной информации, необходимой для решения задачи. Здесь важно прежде всего установить показатель, достаточно полно характеризующий качество экономического процесса, с помощью которого сравниваются и оцениваются различные варианты решения и выбирается наилучший.

В) Постановка и формулирование проблемы или задачи. Это наиболее ответственный этап в моделировании, поскольку от того, насколько глубоко изучена сущность процесса и выделены его характерные черты, как будут сформулирована цель решения и осуществлена постановка задачи зависит в конечном счете и результат решения.

Г) Анализ и экспериментальная проверка степени адекватности модели исследуемому экономическому процессу.

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.13)

2. Установите правильную последовательность этапов моделирования транспортных потоков:

А) Проведение экспериментальных проверок моделируемой системы

Б) Построение модели, выбор допущений и критериев оптимизации

В) Оценка и проверка моделируемой системы

Г) Построение блок-схемы

Д) Подготовка моделирующей программы для вычислительной машины

Правильный ответ: Б, Г, Д, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ это функция, которая строится на основе выбранного критерия оптимальности, в соответствии с которым решается вопрос о выборе оптимального варианта путем сравнения различных возможных вариантов.

Правильный ответ: целевая функция

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

2. _____ это ограничения, которые определяют границы развития данной системы с точки зрения необходимых для этого ресурсов.

Правильный ответ: Линейные ограничения

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

3. _____ – это искомые задачи линейного программирования.

Правильный ответ: переменные величины

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.14)

4. Если математическая модель позволяет точно рассчитать поведение одной переменной при задании определенных значений другой переменной, то ее называют _____.

Правильный ответ: детерминистической

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

1. Определить производительность автопоезда грузоподъемностью 20,9 т в составе автомобиля-тягача МАЗ-54323 с полуприцепом МАЗ-9397 при четырех езках за день.

Ответ: производительность автопоезда равна _____ т.

Правильный ответ: 83,6 / восемьдесят три целых шесть десятых т.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

2. Определить коэффициент технической готовности подвижного состава для всего парка за 1 день если количество транспортных средств готовых к эксплуатации составляет 86 автомобилей а списочный состав парка – 112 автомобилей.

Ответ: коэффициент технической готовности подвижного состава равен _____.

Правильный ответ: 0,77 / ноль целых семьдесят семь сотых

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

3. Определить время одного оборота ТС если длина маршрута l_m составляет 98 км, среднетехническая скорость автомобиля; $V_m = 49$ км/час и время погрузки-разгрузки t_{n-p} равно 0,5 час.

Ответ: скорость движения автомобилей равна _____ час.

Правильный ответ: 2,5 / две целых пять десятых час.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Построить математическую модель задачи.

Требуется расставить автомобили трех типов на двух маршрутах с заданным объемом перевозок и обеспечить минимум эксплуатационных расходов. Остальные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип автомобиля	Производительность автомобилей, тыс. тонно-км в сут.		Эксплуатационные расходы, тыс. руб. в сут.		Эксплуатационный период, сут.
	1-я линия	2-я линия	1-я линия	2-я линия	
1	10	15	4	8	300
2	5	10	3	4	300
3	12	10	5	4	300
Заданный объем перевозок, тыс. тонно-км	3 600	4 800			

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

Данная задача относится к *распределительным задачам*.

Обозначим x_{ij} долю эксплуатационного периода, в течение которого

автомобили i -го типа работают на j -м маршруте.

Строим целевую функцию. Цель планирования данной задачи – минимизация эксплуатационных расходов. Суммарные расходы при этом составят:

$$Z = 4x_{11} + 8x_{12} + 3x_{21} + 4x_{22} + 5x_{31} + 4x_{32} \rightarrow \min.$$

Сумма долей планируемого периода, намеченных для работы первого типа автомобиля на первом и втором маршрутах, составит $(x_{11} + x_{12})$ и не может быть больше единицы. Получим:

$$x_{11} + x_{12} \leq 1.$$

Аналогично для второго и третьего типа автомобилей получим:

$$x_{21} + x_{22} \leq 1;$$

$$x_{31} + x_{32} \leq 1.$$

При этом на первом маршруте объем перевозок составит $(10x_{11} + 5x_{21} + 12x_{31})$ тыс. тонно-км в сутки, что равно 12. Получим:

$$10x_{11} + 5x_{21} + 12x_{31} = 12.$$

Аналогично для второго маршрута получим:

$$15x_{12} + 10x_{22} + 10x_{32} = 16.$$

При этом все $x_{ij} \geq 0$ ($i = \overline{1; 3}$; $j = \overline{1; 2}$). Получили математическую модель задачи:

1) целевая функция:

$$Z = 4x_{11} + 8x_{12} + 3x_{21} + 4x_{22} + 5x_{31} + 4x_{32} \rightarrow \min;$$

2) система ограничений:

$$x_{11} + x_{12} \leq 1;$$

$$x_{21} + x_{22} \leq 1;$$

$$x_{31} + x_{32} \leq 1;$$

$$10x_{11} + 5x_{21} + 12x_{31} = 12;$$

$$15x_{12} + 10x_{22} + 10x_{32} = 16.$$

3) условие неотрицательности переменных: $x_{ij} \geq 0$ ($i = \overline{1; 3}$; $j = \overline{1; 2}$).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

2. Решите задачу.

Имеется три пункта отправления A_1, A_2, A_3 , из которых нужно вывезти однородный груз в количествах 10, 30 и 50 т соответственно. Этот груз нужно доставить в четыре пункта назначения B_1, B_2, B_3, B_4 , потребности которых составляют, соответственно, 20, 30, 15 и 25 т. Расходы на перевозку одной тонны груза из пункта A_i , в пункт B_j записаны в табл. 2.

Таблица 1

Пункты отправления	Расходы на перевозку одной тонны груза в пункты прибытия			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_i	7	8	5	3

A_2	2	4	5	9
A_3	6	4	1	2

Требуется составить такой план перевозок, при котором суммарные расходы по перевозке были бы минимальными, весь груз из пунктов отправления был бы вывезен, все пункты назначения получили бы требуемый груз.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Данная задача относится к *транспортным задачам*.

За параметры управления примем такой план, при котором из пункта A_i в пункт B_j

перевозится x_{ij} т ($i = 1; 3; j = 1; 4$).

Строим целевую функцию. Цель планирования данной задачи – минимизация транспортных расходов на перевозку грузов. Суммарные расходы по перевозке составят:

$$Z = 7x_{11} + 8x_{12} + 5x_{13} + 3x_{14} + 2x_{21} + 4x_{22} + 5x_{23} + 9x_{24} + 6x_{31} + 4x_{32} + x_{33} + 2x_{34} \rightarrow \min.$$

Из пункта A_1 планируем вывести груз в количестве x_{11} т в пункт B_1 , в пункт B_2 – в количестве x_{12} т, в пункт B_3 – в количестве x_{13} т, в пункт B_4 – в количестве x_{14} т. При этом суммарное количество груза, вывозимое из пункта A_1 , составит $(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14})$ т, что равно 10 т. Получили:

$$(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14}) = 10.$$

Аналогично для второго и третьего пунктов отправления получим:

$$(x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}) = 30; (x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34}) = 50.$$

В пункт B_1 из пункта A_1 требуется привести груз в количестве x_{11} т, из пункта A_2 – в количестве x_{21} т, из пункта A_3 – в количестве x_{31} т. При этом суммарное количество груза, привозимое в пункт B_1 , составит $(x_{11} + x_{21} + x_{31})$ т, что равно 20 т. Получим:

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 20.$$

Аналогично для второго, третьего и четвертого пунктов прибытия получим:

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 30;$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 15;$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 25.$$

Других ограничений нет, однако разумно предположить, что план перевозок неотрицателен, т. е. $x_{ij} \geq 0$ ($i = 1; 3; j = 1; 4$).

Получили математическую модель задачи:

1) целевая функция:

$$Z = 7x_{11} + 8x_{12} + 5x_{13} + 3x_{14} + 2x_{21} + 4x_{22} + 5x_{23} + 9x_{24} + 6x_{31} + 4x_{32} + x_{33} + 2x_{34} \rightarrow \min;$$

2) система ограничений:

$$(x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14}) = 10;$$

$$(x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24}) = 30;$$

$$(x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34}) = 50;$$

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 20;$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 30;$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} = 15;$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 25.$$

условие неотрицательности переменных: $x_{ij} \geq 0$ ($i = \overline{1; 3}; j = \overline{1; 4}$).

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.15)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Экономико-математические методы в планировании и организации автомобильных перевозок» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов.

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

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики



Иванова Е.И.

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)