

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)
« 25 » февраля 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Оптимизационные процессы в городской транспортной среде
(наименование учебной дисциплины)

23.04.01 Технология транспортных процессов

(код и наименование направления подготовки)

«Организация перевозок и безопасность движения»

(наименование магистерской программы)

Разработчик:

_____ Лучко М.И.
доцент (подпись)
(должность)

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

Заведующий кафедрой _____ Тарарычкин И.А.
(подпись) (ФИО)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Оптимизационные процессы в городской транспортной среде»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Что является основным критерием при планировании перевозки грузов в городской среде?

А) Минимизация расстояния

Б) Максимизация скорости

В) Минимизация времени доставки с учетом ограничений городской среды

Г) Максимизация веса перевозимого груза

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Выберите один правильный ответ

Какова основная цель городской логистики?

А) Увеличение количества грузовых автомобилей на дорогах

Б) Снижение негативного воздействия грузового транспорта на городскую среду

В) Развитие только общественного транспорта

Г) Увеличение скорости движения транспорта за счет приоритета грузового транспорта

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Выберите один правильный ответ

Для чего необходимо зонирование городских транспортных сетей?

А) Для увеличения пропускной способности дорог

Б) Для улучшения экологической обстановки в отдельных районах

В) Для разделения транспортных потоков по видам транспорта и ограничения доступа в определенные зоны

Г) Для упрощения навигации водителей

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Выберите один правильный ответ

Какой метод наиболее эффективен для оптимизации транспортных потоков в часы пик?

А) Увеличение количества полос на дорогах

Б) Строительство новых дорог в центре города

В) Внедрение адаптивного управления светофорами

Г) Запрет въезда в город в часы пик

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Выберите один правильный ответ

Что является ключевым фактором при определении пропускной способности городских транспортных сетей?

А) Количество автомобилей, зарегистрированных в городе

Б) Количество светофоров на дорогах

В) Интенсивность движения, геометрия дорог и организация дорожного движения

Г) Количество жителей города

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Выберите один правильный ответ

Что является наиболее распространенной причиной конфликтных ситуаций на перекрестках?

А) Невнимательность пешеходов

Б) Несоблюдение водителями правил дорожного движения

В) Неправильная организация дорожного движения

Г) Плохая видимость

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Выберите один правильный ответ

Что лежит в основе логистического механизма управления сбалансированным перевозочным процессом в городах?

А) Применение современных технологий

Б) Использование математических моделей и информационных систем для оптимизации

В) Административное регулирование

Г) Увеличение финансирования транспортной инфраструктуры

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Выберите один правильный ответ

Какой принцип является ключевым при создании сбалансированной транспортной системы в городах?

А) Приоритет личного автомобильного транспорта

Б) Приоритет общественного транспорта и пешеходов

В) Увеличение пропускной способности дорог любой ценой

Г) Развитие только одного вида транспорта

Правильный ответ: Б
Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Снижение транспортной нагрузки на центр города	А)	Использование электромобилей и гибридного транспорта
2)	Улучшение экологической обстановки	Б)	Внедрение системы консолидации грузов и ночной доставки
3)	Обеспечение эффективной доставки товаров	В)	Организация пешеходных зон и ограничение скорости движения
4)	Повышение безопасности движения	Г)	Развитие системы общественного транспорта и стимулирование использования велосипедов

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Установите правильное соответствие в области знаний ценности денег во времени. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Центральная зона города	А)	Ограничение въезда грузового транспорта, приоритет общественного транспорта и пешеходов
2)	Промышленная зона	Б)	Развитая сеть общественного транспорта, пешеходные и велосипедные дорожки
3)	Спальный район	В)	Наличие складских и логистических комплексов, развитая сеть грузового транспорта
4)	Пригородная зона	Г)	Разрешен высокоскоростной транспорт, приоритет транзитному транспорту

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	В	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Установите правильное соответствие в области знаний оптимизации транспортных потоков в городских условиях. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Внедрение “зеленой волны”	А)	Увеличение скорости движения общественного транспорта и снижение времени ожидания
2)	Использование реверсивного движения	Б)	Снижение заторов и увеличение пропускной способности улиц
3)	Организация выделенных полос для общественного транспорта	В)	Снижение задержек на перекрестках и увеличение средней скорости движения
4)	Строительство многоуровневых развязок	Г)	Уменьшение числа пересечений транспортных потоков в одном уровне и увеличение пропускной способности

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Б	А	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Установите правильное соответствие в области знаний определения пропускной способности городских транспортных сетей. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Число полос движения	А)	Доля грузовых автомобилей, автобусов и мотоциклов в транспортном потоке
2)	Интенсивность движения	Б)	Количество транспортных средств, проходящих через определенное сечение дороги за единицу времени
3)	Состав транспортного потока	В)	Время горения зеленого, желтого и красного сигналов светофора
4)	Режим работы светофоров	Г)	Один из определяющих факторов максимального количества транспортных средств, которое может пропустить дорога

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Установите правильное соответствие в сфере знаний конфликтных ситуации в городских транспортных системах и способов их решения. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Нарушение правил проезда перекрестков	А)	Установка камер видеонаблюдения и увеличение штрафов
2)	Несоблюдение дистанции	Б)	Разделение пешеходных и транспортных потоков
3)	Переход дороги в неполюженном месте	В)	Обучение водителей и проведение разъяснительной работы
4)	Превышение скорости	Г)	Использование “лежачих полицейских” и ограничение скорости

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	В	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Установите правильное соответствие в сфере знаний задач оптимизации грузовых перевозок в городской среде. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Сокращение времени доставки	А)	Использование электрического или гибридного транспорта
2)	Снижение себестоимости перевозок	Б)	Внедрение систем мониторинга и контроля за состоянием водителей
3)	Уменьшение воздействия на экологию	В)	Оптимизация маршрутов и графиков доставки с учетом трафика
4)	Повышение безопасности	Г)	Консолидация грузов и повышение эффективности использования транспортных средств

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Г	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Установите правильное соответствие в сфере знаний моделирования транспортных сетей и расчет кратчайших расстояний. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1)	Вершина графа	А)	Отрезок пути между двумя вершинами
2)	Ребро графа	Б)	Представляет собой перекресток или важный объект на дороге
3)	Алгоритм Дейкстры	В)	Находит кратчайшие пути между всеми парами вершин
4)	Алгоритм Флойда-Уоршелла	Г)	Находит кратчайший путь от одной вершины до всех остальных

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Установите правильное соответствие в сфере знаний использования интеллектуальных транспортных систем в организации дорожного движения в городских условиях. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

	Методы		Задачи
1)	Динамическое перераспределение полос движения	А)	Улучшение дорожной обстановки и повышение безопасности на дорогах.
2)	Автоматизированная фиксация нарушений ПДД	Б)	Обеспечение более эффективного использования парковочных мест и уменьшение времени поиска парковки.
3)	Предоставление информации о доступности парковочных мест	В)	Быстрая перестройка транспортной системы в зависимости от сложившейся ситуации на дороге.
4)	Интерактивное информирование о маршрутах движения общественного транспорта	Г)	Улучшение использования общественного транспорта и повышение привлекательности общественного транспорта.

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Процесс зонирования городской транспортной сети. Расположите шаги в порядке их выполнения:

- А) Анализ транспортных потоков и потребностей населения.
- Б) Определение целей и задач зонирования.
- В) Разработка плана зонирования и его утверждение.
- Г) Выбор методов зонирования и разработка вариантов.

Правильный ответ: Б, А, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Процесс внедрения адаптивного управления светофорами. Расположите шаги в порядке их выполнения:

- А) Сбор данных о транспортных потоках в реальном времени.
- Б) Установка и настройка оборудования.
- В) Разработка алгоритмов управления светофорами.
- Г) Анализ данных и оценка эффективности.

Правильный ответ: Б, А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Процесс определения пропускной способности участка дороги. Расположите шаги в порядке их выполнения:

- А) Измерение интенсивности движения.
- Б) Определение геометрических характеристик дороги.
- В) Учет состава транспортного потока.
- Г) Расчет пропускной способности.

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Процесс устранения конфликтной ситуации на перекрестке. Расположите шаги в порядке их выполнения:

- А) Анализ причин возникновения конфликта.
- Б) Разработка мероприятий по устранению конфликта.
- В) Реализация разработанных мероприятий.
- Г) Оценка эффективности принятых мер.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Процесс разработки плана создания сбалансированной транспортной системы. Расположите шаги в порядке их выполнения:

- А) Анализ существующей транспортной системы и выявление проблем.

Б) Определение целей и задач создания сбалансированной системы на основании анализа.

В) Разработка мероприятий по улучшению.

Г) Оценка экономической эффективности и обоснование проекта.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Процесс оценки безопасности транспортного процесса. Расположите шаги в порядке их выполнения:

А) Выявление потенциальных опасностей (ДТП, поломки, кражи и т.д.).

Б) Оценка вероятности возникновения этих опасностей и тяжести последствий.

В) Разработка мероприятий по снижению рисков (обучение, контроль, страхование).

Г) Мониторинг и контроль за выполнением мероприятий.

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Процесс составления рационального маршрута перевозки грузов. Расположите шаги в порядке их выполнения:

А) Оценка каждого маршрута по различным критериям (время в пути, стоимость, безопасность).

Б) Анализ требований к перевозке (сроки, условия хранения и т.п.).

В) Поиск возможных маршрутов (с использованием карт, навигационных систем).

Г) Определение пунктов отправления и назначения.

Правильный ответ: Г, Б, В, А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Процесс составления графика совместной работы транспорта и пунктов погрузки и разгрузки грузов. Расположите шаги в порядке их выполнения:

А) Определение времени на погрузку/разгрузку, транспортного времени и простоев.

Б) Согласование графика с пунктами погрузки/разгрузки.

В) Анализ потребностей в перевозках (объем грузов, сроки доставки).

Г) Построение графика с учетом всех ограничений (временные окна, пропускная способность пунктов).

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для снижения загруженности дорог в часы пик широко применяется система _____ движения, при которой направление движения по полосам меняется в зависимости от времени суток.

Правильный ответ: реверсивного

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Величина, показывающая максимальное количество транспортных средств, которое может пропустить участок дороги в единицу времени, называется _____.

Правильный ответ: пропускной способностью

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Одним из ключевых принципов создания сбалансированной транспортной системы является приоритет _____ транспорта.

Правильный ответ: общественного

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для снижения нагрузки на городскую инфраструктуру в часы пик применяется _____, предполагающая доставку грузов в ночное время.

Правильный ответ: ночная доставка

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Системы автоматизированного управления дорожным движением, использующие данные о текущей ситуации на дорогах, называются _____.

Правильный ответ: интеллектуальными транспортными системами (ИТС)

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

График, определяющий время прибытия транспорта к пункту погрузки/разгрузки и время проведения соответствующих операций, называется _____ графиком.

Правильный ответ: сетевым

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для повышения эффективности управления городскими перевозками необходимо обеспечивать _____ между всеми участниками логистической цепи. Правильный ответ: координацию

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Внедрение платных зон въезда в центр города является мерой, направленной на _____ интенсивности транспортного потока.

Правильный ответ: снижение

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

1. На участке дороги с двумя полосами движения пропускная способность каждой полосы составляет 800 автомобилей в час. Чему равна общая пропускная способность участка дороги?

Ответ: Общая пропускная способность участка дороги равна _____ автомобилей в час.

Правильный ответ: 1600

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. На перекрестке произошло 5 ДТП за год. После установки светофора количество ДТП снизилось до 2. На сколько процентов снизилось количество ДТП?

Ответ: количество ДТП снизилось на _____ %.

Правильный ответ: 60

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Логистическая компания внедрила систему управления транспортом, что позволило сократить холостой пробег на 15%. Если до внедрения системы холостой пробег составлял 100 км, то сколько он составляет после внедрения?

Ответ: после внедрения системы холостой пробег составляет _____ км.

Правильный ответ: 85

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. На основе принципа создания сбалансированной транспортной системы в городе, городские власти планируют увеличить долю общественного транспорта с 40% до 60%. На сколько процентов необходимо увеличить пассажиропоток общественного транспорта, если общий пассажиропоток остается неизменным?

Ответ: необходимо увеличить пассажиропоток общественного транспорта на _____ %.

Правильный ответ: 50

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Согласно задаче оптимизации грузовых перевозок, в городской среде предприятие внедрило систему консолидации грузов, что позволило сократить

количество рейсов с 10 до 7. На сколько процентов сократилось количество рейсов?

Ответ: количество рейсов сократилось на _____ %.

Правильный ответ: 30

Компетенции (индикаторы): ПК-2

6. Задача моделирования транспортных сетей и расчета кратчайших расстояний. Если вес ребра между двумя вершинами графа равен 5, а вес ребра между второй и третьей вершиной равен 7, то чему равен вес кратчайшего пути от первой до третьей вершины, если нет других путей?

Ответ: вес кратчайшего пути равен _____.

Правильный ответ: 12

Компетенции (индикаторы): ПК-2

7. Автомобиль перевез 10 тонн груза на расстояние 200 км. Какова транспортная работа, выполненная автомобилем?

Ответ: транспортная работа равна _____ тонно-километров (ткм).

Правильный ответ: 2000

Компетенции (индикаторы): ПК-2

8. Для оптимизации транспортных потоков в городских условиях ввели платную парковку в центре города, после чего интенсивность транспортного потока снизилась на 20%. Если до введения платной парковки интенсивность составляла 500 автомобилей в час, то чему она равна сейчас?

Ответ: Сейчас интенсивность транспортного потока составляет _____ автомобилей в час.

Правильный ответ: 400

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решите задачу по оптимизации логистической системы поставки товаров клиентам в городской сети. Рассматриваются городские условия работы участников логистической системы. С целью повышения эффективности функционирования логистической системы планируется обслуживание розничных торговцев (магазины) через распределительный центр, произвести выбор места расположения распределительного центра. Необходимо определить характеристики функционирования логистической системы (координаты) с различными каналами распределения продукции (магазины 1-10) и ассортиментом (товары 1-3). В качестве исходной информации предоставлены данные о участниках логистической системы (таблица 1).

Таблица 1 - Данные о участниках логистической системы

Участник	Координаты	Объемы завоза товаров,
----------	------------	------------------------

	расположения		единиц		
	X	Y	Товар1	Товар2	Товар3
Поставщик товаров 1	31	9			
Поставщик товаров 2	30	5	-	-	-
Поставщик товаров 3	24	18	-	-	-
Магазин 1	19	13	49	23	13
Магазин 2	10	14	44	13	14
Магазин 3	21	22	40	14	30
Магазин 4	37	10	7	2	10
Магазин 5	6	2	22	33	38
Магазин 6	21	4	38	32	34
Магазин 7	33	10	32	12	30
Магазин 8	23	4	14	33	4
Магазин 9	26	16	17	34	43
Магазин 10	37	19	43	49	18
ВСЕГО	-	-	785		

Определить: координаты расположения распределительного центра (X, Y), если известны координаты торговых точек (магазинов).

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определение координат расположения распределительного центра (X, Y) по известным координатам торговых точек (магазинов).

Для определения координат расположения первоначального варианта распределительного центра (X, Y) применим формулы:

$$X_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (X_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j};$$

$$Y_{PC} = \frac{\sum_{i=1}^N (Y_i Q_i) + \sum_{j=1}^M (Y_j Q_j)}{\sum_{i=1}^N Q_i + \sum_{j=1}^M Q_j},$$

где X_i, X_j - соответственно координаты по оси X i -го магазина и j -го поставщика товаров;

Y_i, Y_j - соответственно координата по оси Y i -го магазина и j -го поставщика товаров;

Q_i, Q_j - соответственно, объем завоза товаров в i -го магазина и объем вывоза товаров от i -го поставщика товаров, единиц за неделю (ед. / нед.), определяем по формулам:

$$Q_i = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^M Q_{ikj};$$

$$Q_j = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^M Q_{jki},$$

где Q_{ikj} - объем заказа (завоза) i -м магазином в k -й день недели j -го вида товаров, ед.

Q_{jki} - объем реализации (вывоза) j -м поставщиком товара в k -й день недели i -м магазином, ед.

Определяем координаты (X, Y) расположения первичного варианта распределительного центра:

$$\sum (X_i Q_i) = 19 \cdot (49 + 23 + 13) + 10 \cdot (44 + 13 + 14) + 21 \cdot (40 + 14 + 30) + 37 \cdot (7 + 2 + 10) + 6 \cdot (22 + 33 + 38) + 21 \cdot (38 + 32 + 34) + 33 \cdot (32 + 12 + 30) + 23 \cdot (14 + 33 + 4) + 26 \cdot (17 + 34 + 43) + 37 \cdot (43 + 49 + 18) = 17663;$$

$$\sum_{j=1}^M (X_j Q_j) = (306 \cdot 31) + (245 \cdot 30) + (234 \cdot 24) = 22452;$$

$$X_{PЦ1} = \frac{17663 + 22452}{785 + 785} = \frac{40115}{1570} = 25,5.$$

$$\sum (Y_i Q_i) = 13 \cdot 85 + 14 \cdot 71 + 22 \cdot 84 + 10 \cdot 19 + 2 \cdot 93 + 4 \cdot 104 + 10 \cdot 74 + 4 \cdot 51 + 16 \cdot 94 + 19 \cdot 110 = 9277;$$

$$\sum_{j=1}^M (Y_j Q_j) = (306 \cdot 9) + (245 \cdot 5) + (234 \cdot 18) = 8191;$$

$$Y_{PЦ1} = \frac{9277 + 8191}{785 + 785} = \frac{17468}{1570} = 11,1.$$

Ответ: с целью повышения эффективности функционирования логистической системы по обслуживанию розничных торговцев (магазинов) через распределительный центр, определили координаты расположения распределительного центра $(X=25,5; Y=11,1)$. Место расположения распределительного центра целесообразно выбрать с учетом этих координат, а также ландшафта местности и прочей застройки и инфраструктуры.

Критерии оценивания:

Общая оценка (100%):

Правильность решения (70%): Оценивается правильность применения формул, точность вычислений и логическая последовательность решения задачи.

Полнота решения (20%): Оценивается наличие всех необходимых этапов решения, включая формулы, расчеты и пояснения.

Оформление и интерпретация результата (10%): Оценивается четкость решения, а также правильная интерпретация полученного результата.

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Задача решена полностью правильно, с подробным решением, аккуратным оформлением и правильной интерпретацией результата.

60-79 баллов (Хорошо): Задача решена в основном правильно, с незначительными ошибками или недочетами в решении или оформлении.

40-59 балла (Удовлетворительно): Задача решена с существенными ошибками, пропущены важные этапы решения, недостаточно аккуратное оформление.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Задача решена неправильно или не решена.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Решите задачу по оптимизации логистической системы поставки товаров клиентам в городской сети. Рассматриваются городские условия работы участников логистической системы. С целью повышения эффективности функционирования логистической системы планируется обслуживание розничных торговцев (магазины) через распределительный центр (РЦ), необходимо произвести выбор места расположения распределительного центра.

Исходные данные: в городской сети функционируют 10 магазинов. Необходимо определить оптимальное местоположение распределительного центра (РЦ), минимизирующее транспортные издержки, исходя из координат магазинов и объемов поставок.

Таблица 1: Координаты магазинов и объемы поставок (условные единицы)

Магазин (i)	Координата X	Координата Y	Объем поставок (V_i), ед./нед
1	10	5	100
2	20	10	150
3	30	15	120
4	5	20	80
5	15	25	180
6	25	5	90
7	35	10	110
8	10	30	70
9	20	35	140
10	35	20	60

Определить: координаты (X, Y) оптимального расположения распределительного центра (РЦ).

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Для определения оптимальных координат расположения распределительного центра используем метод центра тяжести. Этот метод предполагает, что оптимальное расположение РЦ минимизирует суммарное расстояние от РЦ до всех обслуживаемых точек, взвешенное по объему поставок. Формулы для расчета координат (X, Y) выглядят следующим образом:

$$X = (\sum(X_i * V_i)) / \sum V_i$$

$$Y = (\sum(Y_i * V_i)) / \sum V_i$$

Где: X - координата по оси X оптимального расположения РЦ.

Y - координата по оси Y оптимального расположения РЦ.

X_i - координата по оси X i-го магазина.

Y_i - координата по оси Y i-го магазина.

V_i - объем поставок в i-й магазин (ед./нед.).

Σ - знак суммирования по всем магазинам (i = 1...10).

Решение:

1. Расчет суммы объемов поставок (ΣV_i):

$$\sum V_i = 100 + 150 + 120 + 80 + 180 + 90 + 110 + 70 + 140 + 60 = 1100 \text{ ед./нед.}$$

2. Расчет координаты X:

$$X = ((10 * 100) + (20 * 150) + (30 * 120) + (5 * 80) + (15 * 180) + (25 * 90) + (35 * 110) + (10 * 70) + (20 * 140) + (35 * 60)) / 1100$$

$$X = (1000 + 3000 + 3600 + 400 + 2700 + 2250 + 3850 + 700 + 2800 + 2100) / 1100$$

$$X = 22400 / 1100$$

$$X \approx 20,36.$$

3. Расчет координаты Y:

$$Y = ((5 * 100) + (10 * 150) + (15 * 120) + (20 * 80) + (25 * 180) + (5 * 90) + (10 * 110) + (30 * 70) + (35 * 140) + (20 * 60)) / 1100$$

$$Y = (500 + 1500 + 1800 + 1600 + 4500 + 450 + 1100 + 2100 + 4900 + 1200) / 1100$$

$$Y = 21650 / 1100$$

$$Y \approx 19,68.$$

Ответ: Оптимальные координаты расположения распределительного центра: $X=20,36$, $Y=19,68$.

Обоснование ответа:

Полученные координаты являются центром тяжести системы “магазины - объемы поставок”. Расположение распределительного центра в этих координатах минимизирует суммарное расстояние, которое необходимо преодолеть транспорту для доставки товаров от РЦ ко всем магазинам, учитывая объемы поставок. Однако, необходимо учитывать, что полученные координаты являются теоретическими и при выборе фактического местоположения РЦ необходимо учитывать дополнительные факторы, такие как:

- наличие свободных площадок для строительства;
- стоимость аренды или покупки земли;
- доступность транспортной инфраструктуры (дороги, подъезды);
- наличие коммуникаций (электричество, вода, канализация);
- расстояние до поставщиков;
- наличие ограничений по транспортным потокам и экологическим нормам.

В реальных условиях, выбор оптимального местоположения РЦ может потребовать более сложного анализа, с использованием различных методов оптимизации, учитывающих множество факторов.

Критерии оценивания:

Общая оценка (100%):

Правильность решения (70%): Оценивается правильность применения формул, точность вычислений и логическая последовательность решения задачи.

Полнота решения (20%): Оценивается наличие всех необходимых этапов решения, включая формулы, расчеты и пояснения.

Оформление и интерпретация результата (10%): Оценивается четкость и аккуратность оформления решения, а также правильная интерпретация полученного результата.

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Задача решена полностью правильно, с подробным решением, аккуратным оформлением и правильной интерпретацией результата.

60-79 баллов (Хорошо): Задача решена в основном правильно, с незначительными ошибками или недочетами в решении или оформлении.

40-59 балла (Удовлетворительно): Задача решена с существенными ошибками, пропущены важные этапы решения, недостаточно аккуратное оформление.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Задача решена неправильно или не решена.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Решите задачу. Приведите развернутое решение, включая формулы, расчеты и пояснения. Ответ должен быть кратким, но обоснованным и содержать числовой результат.

Задача: Провести анализ плана города с точки зрения потребности в транспортных перевозках товаров. Город состоит из 3 районов. Определите ориентировочный общий объем грузоперевозок в тонно-километрах (ткм) в течение рабочей недели.

Исходные данные:

План города (упрощенный):

Район 1: Жилой район, преимущественно жилые дома, несколько небольших магазинов.

Район 2: Промышленная зона, заводы, склады, оптовые базы.

Район 3: Торговый центр, крупные супермаркеты, несколько офисных зданий.

Данные о потребностях в грузоперевозках (усредненные):

Район 1 (завоз товаров в магазины): 10 тонн в день, среднее расстояние перевозки 5 км.

Район 2 (вывоз продукции с заводов): 50 тонн в день, среднее расстояние перевозки 10 км.

Район 3 (завоз товаров в супермаркеты): 30 тонн в день, среднее расстояние перевозки 7 км.

Рабочая неделя: 5 рабочих дней.

Упрощение: Учитываем только основные грузопотоки. Не учитываем перевозки внутри районов (например, от склада к магазину в одном районе). Считаем, что все грузопотоки осуществляются автомобильным транспортом.

Определить: ориентировочный общий объем грузоперевозок в тонно-километрах (ткм) в течение рабочей недели.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Для расчета общего объема грузоперевозок необходимо определить объем грузоперевозок для каждого грузопотока (Район 1, Район 2, Район 3) за неделю, а затем сложить эти значения. Объем грузоперевозок в ткм рассчитывается по формуле:

Объем грузоперевозок (ткм) = Масса груза (тонны) * Расстояние перевозки (км) * Количество дней

Решение:

Расчет объема грузоперевозок для Района 1 (завоз товаров в магазины):

Масса груза: 10 тонн/день

Расстояние перевозки: 5 км

Количество дней: 5 дней/неделя

Объем грузоперевозок (Район 1): $10 \text{ т/день} * 5 \text{ км} * 5 \text{ дней} = 250 \text{ ткм}$.

Расчет объема грузоперевозок для Района 2 (вывоз продукции с заводов):

Масса груза: 50 тонн/день

Расстояние перевозки: 10 км

Количество дней: 5 дней/неделя

Объем грузоперевозок (Район 2): $50 \text{ т/день} * 10 \text{ км} * 5 \text{ дней} = 2500 \text{ ткм}$

Расчет объема грузоперевозок для Района 3 (завоз товаров в супермаркеты):

Масса груза: 30 тонн/день

Расстояние перевозки: 7 км

Количество дней: 5 дней/неделя

Объем грузоперевозок (Район 3): $30 \text{ т/день} * 7 \text{ км} * 5 \text{ дней} = 1050 \text{ ткм}$

Расчет общего объема грузоперевозок:

Общий объем грузоперевозок = Объем грузоперевозок (Район 1) + Объем грузоперевозок (Район 2) + Объем грузоперевозок (Район 3)

Общий объем грузоперевозок = $250 \text{ ткм} + 2500 \text{ ткм} + 1050 \text{ ткм} = 3800 \text{ ткм}$.

Ответ: Ориентировочный общий объем грузоперевозок в течение рабочей недели составляет 3800 ткм.

Обоснование: Расчет выполнен на основе данных о грузопотоках в каждом районе, с учетом массы перевозимых грузов, расстояния перевозок и количества рабочих дней в неделе. Полученный результат является ориентировочным, так как не учитывает множество факторов, влияющих на реальный объем грузоперевозок (например, перевозки между районами, обратные перевозки, неравномерность грузопотоков в течение недели). Для более точного анализа необходимо использовать более детальные данные и методы моделирования.

Критерии оценивания:

Общая оценка (100%):

Правильность решения (70%): Оценивается правильность применения формул, точность вычислений и логическая последовательность решения задачи.

Полнота решения (20%): Оценивается наличие всех необходимых этапов решения, включая формулы, расчеты и пояснения.

Оформление и интерпретация результата (10%): Оценивается четкость решения, а также правильная интерпретация полученного результата.

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Задача решена полностью правильно, с подробным решением, аккуратным оформлением и правильной интерпретацией результата.

60-79 баллов (Хорошо): Задача решена в основном правильно, с незначительными ошибками или недочетами в решении или оформлении.

40-59 балла (Удовлетворительно): Задача решена с существенными ошибками, пропущены важные этапы решения, недостаточно аккуратное оформление.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Задача решена неправильно или не решена.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4.Решите задачу. Приведите развернутое решение, включая формулы, расчеты и пояснения. Ответ должен быть кратким, но обоснованным и содержать числовой результат.

Задача: Провести расчет удельных характеристик поставок товаров потребителям в городской среде. Необходимо оценить эффективность системы доставки товаров, работающей в городе, с использованием удельных показателей.

Исходные данные. Параметры работы системы доставки:

Общее количество доставок в месяц: 5000

Общий объем перевезенных грузов в месяц: 1000 тонн

Общий пробег автотранспорта в месяц: 100 000 км

Общее время работы автотранспорта в месяц: 2000 часов

Общая стоимость доставки в месяц: 500 000 рублей

Средняя стоимость топлива в месяц: 100 000 рублей

Количество обслуживаемых точек: 100

Упрощения: Все доставки осуществляются только автомобильным транспортом. Учитываются только прямые затраты на доставку.

Определить:

Удельный показатель грузооборота (ткм на 1 км пробега).

Удельный показатель производительности (тонн на 1 час работы).

Удельный показатель затрат (рублей на 1 тонну).

Удельный показатель расхода топлива (л/100 км), если известно, что средняя стоимость 1 литра топлива 50 рублей.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин.

Ожидаемый результат:

Для оценки эффективности системы доставки товаров используются удельные показатели, которые позволяют сопоставить затраты и результаты работы.

Формулы для расчётов:

Удельный показатель грузооборота (G , ткм/км):

$$G = (\text{Общий объем перевезенных грузов (т)} * \text{Среднее расстояние доставки (км)}) / \text{Общий пробег автотранспорта (км)}$$

В нашем случае, необходимо определить среднее расстояние доставки, предполагая, что объем груза (т) это уже грузооборот, и рассчитать по формуле:

$$G = \text{Общий объем перевезенных грузов (т)} / \text{Общий пробег автотранспорта (км)}$$

Удельный показатель производительности (P , т/час):

$$P = \text{Общий объем перевезенных грузов (т)} / \text{Общее время работы автотранспорта (час)}$$

Удельный показатель затрат (C , руб/т):

$$C = \text{Общая стоимость доставки (руб)} / \text{Общий объем перевезенных грузов (т)}$$

Удельный показатель расхода топлива (F , л/100км):

Сначала нужно рассчитать количество израсходованного топлива за месяц.

Расход топлива (литры) = Общая стоимость топлива (руб) / Стоимость 1 литра топлива (руб)

$F = (\text{Расход топлива (литры)} / \text{Общий пробег автотранспорта (км)}) * 100$

Решение:

Удельный показатель грузооборота (G):

$$G = 1000 \text{ тонн} / 100\,000 \text{ км}$$

$$G = 0,01 \text{ т/км.}$$

Удельный показатель производительности (P):

$$P = 1000 \text{ тонн} / 2000 \text{ часов}$$

$$P = 0,5 \text{ т/час.}$$

Удельный показатель затрат (C):

$$C = 500\,000 \text{ рублей} / 1000 \text{ тонн}$$

$$C = 500 \text{ руб/т.}$$

Удельный показатель расхода топлива (F):

$$\text{Расход топлива} = 100\,000 \text{ рублей} / 50 \text{ руб/литр} = 2000 \text{ литров}$$

$$F = (2000 \text{ литров} / 100\,000 \text{ км}) * 100$$

$$F = 2 \text{ л/100 км.}$$

Ответ: произвели расчет удельных характеристик поставок товаров потребителям в городской среде. Получили следующие показатели: удельный показатель грузооборота: 0.01 т/км; удельный показатель производительности: 0.5 т/час; удельный показатель затрат: 500 руб/т; удельный показатель расхода топлива: 2 л/100 км.

Обоснование результата: Полученные удельные показатели позволяют оценить эффективность работы системы доставки. Например, низкий удельный грузооборот может указывать на неоптимальное использование транспорта. Низкая удельная производительность может свидетельствовать о проблемах с организацией работы водителей и логистики. Высокие удельные затраты указывают на необходимость анализа структуры затрат и поиска возможностей для их снижения (оптимизация маршрутов, использование более экономичного транспорта, снижение простоев). Удельный расход топлива позволяет оценивать эффективность использования топлива и возможность применения более экономичных видов транспорта.

Критерии оценивания:

Общая оценка (100%):

Правильность решения (70%): Оценивается правильность применения формул, точность вычислений и логическая последовательность решения задачи.

Полнота решения (20%): Оценивается наличие всех необходимых этапов решения, включая формулы, расчеты и пояснения.

Оформление и интерпретация результата (10%): Оценивается четкость решения, а также правильная интерпретация полученного результата.

Шкала оценивания:

80-100 баллов (Отлично): Задача решена полностью правильно, с подробным решением, аккуратным оформлением и правильной интерпретацией результата.

60-79 баллов (Хорошо): Задача решена в основном правильно, с незначительными ошибками или недочетами в решении или оформлении.

40-59 балла (Удовлетворительно): Задача решена с существенными ошибками, пропущены важные этапы решения, недостаточно аккуратное оформление.

Менее 40 баллов (Неудовлетворительно): Задача решена неправильно или не решена.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Экспертное заключение

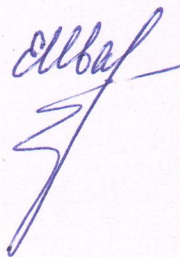
Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Оптимизационные процессы в городской транспортной среде» соответствует требованиям ФГОС ВО.

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)