

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)

26 » февраля 2025 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

Математическое моделирование транспортных потоков
(наименование учебной дисциплины)

23.04.01 Технология транспортных процессов
(код и наименование направления подготовки)

«Интеллектуальные транспортные системы», «Организация перевозок и
управление на транспорте (автомобильный транспорт)», «Организация
перевозок и безопасность движения»
(наименование магистерской программы)

Разработчик:

доцент Ленич С.В.
(должность) (подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры транспортных технологий
от « 25 » февраля 20 25 г., протокол № 11

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

Луганск 20 25 г.

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

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Расчет числа полос зависит от:

- А) нахождения максимальной интенсивности (пропускной способности)
- Б) нахождения минимальной интенсивности (пропускной способности)
- В) нахождения максимальной плотности потока
- Г) средней ширины грузовых автомобилей

Правильный ответ: А

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

2. Расчет цикла светофора зависит от:

- А) максимальной скорости потока
- Б) минимальной скорости потока
- В) критерия минимальной задержки на перекрестках
- Г) числа полос

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. При каком распределении моделирования транспортных потоков используются моменты классической механики?

- А) нормальное
- Б) дискретное
- В) Пуассоновское
- Г) прямоугольное

Правильный ответ: Б

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

4. После принятия допущения о том, что данные следуют некоторому распределению, это допущение проверяется с помощью критерия:

- А) би-куб
- Б) хи-корень
- В) хи-куб
- Г) хи-квадрат

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между характеристикой элементов системы «Транспортный поток – дорожные условия – условия движения и их названием».

	Характеристика		Элемент системы
1)	Совокупность дорожных условий и всех внешних условий, оказывающих воздействие на движение автомобилей	А)	Транспортный поток
2)	Совокупность автомобилей, движущихся по дороге	Б)	Условия движения
3)	Совокупность геометрических характеристик дороги	В)	Дорожные условия

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

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

2. Установите соответствие между характеристикой подходов к изучению транспортных потоков и их названием.

1)	Используются физические аналогии, как ударные волны, поток сжимаемой жидкости, тепловой поток, метод кинетической энергии	А)	Микро-подход
2)	Анализируется система водитель – автомобиль, где ее рассматривают в качестве замкнутой системы с обратной связью и применяют методы теории регулирования для изучения характеристик движения	Б)	Подходы инженерной психологии
3)	Выявляется механизм, посредством которого водитель выбирает определенное положение по отношению к другим автомобилям и дороге	В)	Макро-подход

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Установите соответствие между назначением распределений описывающих транспортные потоки и их названием.

1)	Анализ интенсивности движения в данном пункте, определение вероятности наличия свободного места на стоянке	А)	Пуассоновское распределение
2)	Описание длительности задержки при трогании автомобилей с места и длительности приемлемого интервала между автомобилями	Б)	Нормальное распределение
3)	Описание пространственного распределения скоростей	В)	Прямоугольное распределение

Правильный ответ:

1	2	3
а	В	Б

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

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите правильную последовательность этапов расчёта пропускной способности перекрёстка:

А) Определение длительности периода «пик»

Б) Изменение числа полос движения на рассматриваемых улицах

В) Определение численности населения, расположения дороги и объема движения, влияющих на длительность периода «пик»

Г) Вычисление среднего числа автомобилей, прибывающих к перекрестку за цикл работы светофора

Д) Расчёт часовой интенсивности потока

Правильный ответ: В, А, Д, Б, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

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-1.2), ПК-1 (ПК-1.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. _____ – это число автомобилей, проходящих сечение дороги за единицу времени.

Правильный ответ: интенсивность движения

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. _____ транспортного потока – это число автомобилей, расположенных на участке дороги заданной длины.

Правильный ответ: плотность

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

3. Соотношение между скоростью, интенсивностью и плотностью потока называется _____ транспортного потока

Правильный ответ: основным уравнением

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

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-1.3), ПК-1 (ПК-1.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

1. Определить скорость движения автомобилей, если расстояние между автомобилями равно 30 м, а интервал времени между автомобилями равен 2 с.

Ответ: скорость движения автомобилей равна _____ м/с.

Правильный ответ: 15 / пятнадцать

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

2. Определить плотность транспортного потока, если его скорость равна 20 м/с, а интенсивность составляет 80 сек⁻¹.

Ответ: плотность транспортного потока равна _____ м⁻¹.

Правильный ответ: 4 / четыре

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

3. Определить интенсивность транспортного потока, когда регистрация осуществляется остановленным контрольным автомобилем, если число автомобилей, которые обогнали контрольный автомобиль равно 90, а время обследования составило 0,5 ч.

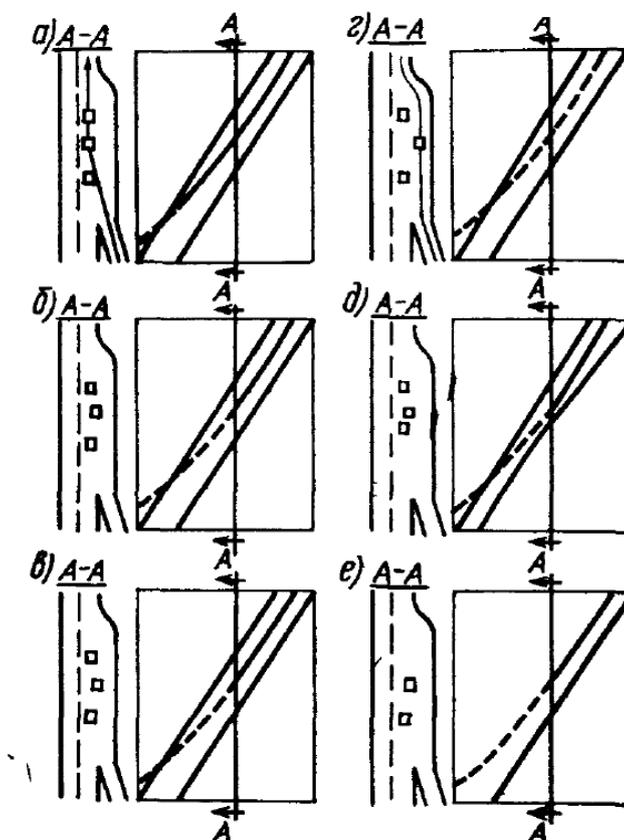
Ответ: интенсивность транспортного потока составит ____ авт./ч.

Правильный ответ: 180 / сто восемьдесят

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Перечислите виды манёвров вхождения в основной поток при выезде на магистраль с примыкающего въезда, в соответствии с пространственно-временной диаграммой, изображённой на рисунке.



Время выполнения – 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению:

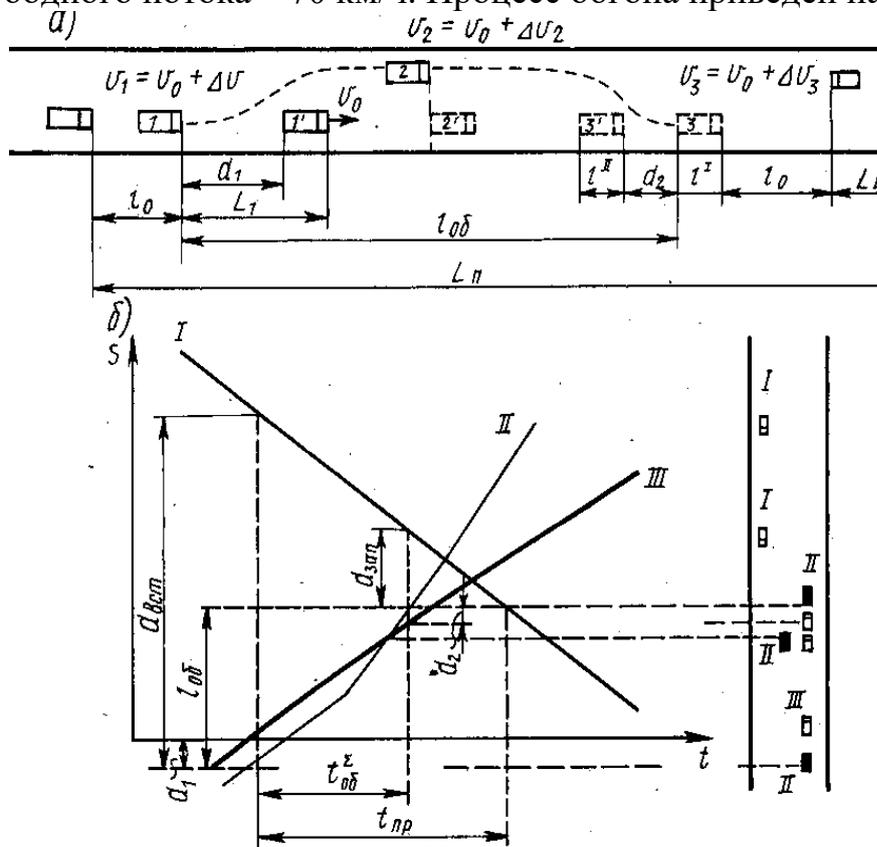
На рисунке показаны следующие виды манёвров:

- а) произвольное вхождение;
- б) идеальное вхождение;
- в) вхождение при оценке интервала между автомобилями;
- г) вынужденное вхождение;
- д) принудительное вхождение;
- е) вхождение при оценке интервала запаздывания.

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

2. Решите задачу.

Определить фактический путь обгона для легкового автомобиля, при следующих исходных данных: скорость обгоняющего автомобиля в потоке – 70 км/ч, при обгоне – 80 км/ч, скорость обгоняемого автомобиля – 65 км/ч, скорость свободного потока – 70 км/ч. Процесс обгона приведен на рисунке.



Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определяем расстояние между точками 0 и 1 на диаграмме, на котором выравниваются скорости обгоняющего и обгоняемого автомобилей $d = 6,5e^{0,09v_{св}} = 6,5e^{0,09 \cdot 19,4} = 37,3$ м.

2. Полагая отрезок 1-2 соответствующим времени реакции водителя t_p после принятия решения об обгоне находим расстояние $d_{1-2} = v_3 \cdot t_p$.

$$d_{1-2} = 18,1 \cdot 1,7 = 30,77 \text{ м.}$$

3. Учитывая, что до выравнивания на дороге положения обгоняющего и обгоняемого автомобилей (т. 3) первому необходимо преодолеть расстояние $d_1 = (v_2 - v_3) \Delta t_{об1}$ и $\Delta t_{об1} = d_1 / (v_2 - v_3)$ расстояние 2-3 определяем по формуле $d_{об1} = \Delta t_{об1} \cdot v_2$. При этом учитываем, что d_1 определяется как: $d_1 = 0,0256 \cdot v_2^2 + 4,0$.

$$d_1^{лег} = 0,0256 \cdot 22,2^2 + 4,0 = 16,62 \text{ м.}$$

$$\Delta t_{об1}^{лег} = \frac{16,62}{22,2 - 18,1} = 4,05 \text{ с.}$$

$$d_{об1}^{лез} = 4,05 \cdot 22,2 = 89,91 \text{ м.}$$

4. Учитывая, что после выравнивания на дороге положений обгоняющего и обгоняемого автомобилей первому необходимо преодолеть расстояние $d_2 = \Delta t_{об2} \cdot (v_2 - v_3)$ и $\Delta t_{об2} = d_2 / (v_2 - v_3)$ расстояние 3-5 определяем по формуле $d_{об2} = \Delta t_{об2} \cdot v_2$. При этом учитываем, что d_2 определяется как: $d_2 = 0,0201 \cdot v_3^2 + 4,0$.

$$d_2^{лез} = 0,0201 \cdot 18,1^2 + 4,0 = 10,58 \text{ м.}$$

$$\Delta t_{об2}^{лез} = \frac{10,58}{22,2 - 18,1} = 2,58 \text{ с.}$$

$$d_{об2}^{лез} = 2,58 \cdot 22,2 = 57,28 \text{ м.}$$

5. Суммированием найденных расстояний $d + d_{1-2} + d_{об1} + d_{об2}$ определяем фактический путь обгона:

$$\Sigma d_{лез} = 37,3 + 30,77 + 89,91 + 57,28 = 215,26 \text{ м.}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Математическое моделирование транспортных потоков» 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)