

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 автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

транспорта и логистики

институт  
транспорта  
логистики  
подпись

В.В. Быкадоров

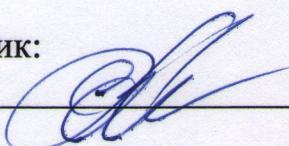
02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине

«Математическое моделирование на автотранспорте»

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
«Эксплуатация автомобильных транспортных средств»

Разработчик:

доцент  Стрельникова И.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры автомобильного транспорта

от 04.09. 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 Замота Т.Н.

Луганск 2025 г.

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

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите правильный ответ*

1. Сущность мультиплексирования

- А) Ограничение доступа к каналу связи
- Б) Частотное уплотнение канала электросвязи
- В) Временное уплотнение канала электросвязи
- Г) Комбинирование нескольких потоков данных в один поток для эффективной передачи через общий канал связи.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Математические модели описывают закономерности, присущие изучаемому объекту, с помощью:

- А) философских размышлений
- Б) математических выражений, обычно систем уравнений и неравенств.
- В) доказательств
- Г) химических процессов

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Дискретное распределение, которое выражает вероятность того, что заданное количество событий произойдёт за фиксированный интервал времени, если эти события происходят с известной постоянной средней частотой и независимо от времени, прошедшего с момента последнего события.

- А) Закон Кернера.
- Б) Закон Пуссона.
- В) Закону Вейбулла.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между понятиями классификации фаз движения транспортного потока
- 1) Синхронизированный поток      А) Здесь автомобили (группы автомобилей) подобны кусочкам льда, движущимися в потоке жидкости.
- 2) Широкие перемещающиеся пробки      Б) Когда дорога становится переполненной, водители теряют возможность свободно маневрировать, и вынуждены согласовывать свою скорость со скоростью потока. Эта стадия подобна потоку воды.
- 3) Свободный поток      В) При большом скоплении автомобилей движение потока приобретает прерывистый характер. На этой стадии транспортный поток можно уподобить потоку замерзающей воды, автомобили становятся, на какой-то промежуток времени как бы «при克莱енным» к данной точке дороги.
- 4) Старт-стоп движение.      Г) Пока дорога не загружена, водители придерживаются желаемой скорости, свободно переходя на соседние полосы. На этой стадии автомобили сопоставимы с потоком свободных частиц

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Установите соответствие между понятием и его значением.

- 1) Вещественные натурные модели      А) это макеты, муляжи, воспроизводящие физические свойства оригиналов (кинематические, динамические, гидравлические, тепловые, электрические, световые модели)
- 2) Вещественные физические модели      Б) это реальные объекты, процессы и системы, над которыми выполняются эксперименты научные, технические и производственные
- 3) Идеальные математические модели      В) это аналоговые, структурные, геометрические, графические, цифровые и кибернетические модели
- 4) Вещественные математические      Г) это аналитические, функциональные, имитационные, комбинированные модели.

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Установите соответствие между понятием и его значением.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) Корреляционный анализ      | А) называют нанесенные на график в определенном масштабе точки, соответствующие одновременным значениям двух величин                       |
| 2) Корреляционное поле        | Б) когда одному значению независимого фактора соответствует только одно значение зависимого фактора  |
| 3) Корреляционная зависимость | В) представляет совокупность методов и приемов выявления количественной оценки, тесноты связи  |
| 4) Функциональная зависимость | Г) это такая зависимость, при которой одному значению независимой переменной могут соответствовать несколько значений зависимой переменной |

Правильный ответ

1	2	3	4
В	А	Г	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

**Задания закрытого типа на установление правильно последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева на право.*

1. Установите правильную последовательность трех главных этапов математического моделирования

- А) Описание операции, т.е. постановка задачи  
Б) Решение оптимизационной задачи  
В) Построение модели, т. е. формализация изучаемого процесса

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Задача исследователя операции - провести необходимый анализ:

- А) Ограничений  
Б) Формулировка оптимизационной задачи  
В) Неконтролируемых факторов

Правильный ответ: В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

## **Задания открытого типа**

### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ это совокупность математических объектов и соотношений между ними, адекватно отображающая свойства и поведение исследуемого объекта.

Правильный ответ: Математическая модель

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. \_\_\_\_\_ описывают процессы функционирования технических объектов и имеют форму систем уравнений. Они учитывают структурные и функциональные свойства объекта и позволяют решать задачи как параметрического, так и структурного синтеза.

Правильный ответ: Функциональные модели

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. \_\_\_\_\_ представляет собой оценку влияния стохастических элементов на функционирование модели сложной системы.

Правильный ответ: Точность имитации явлений

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

4. \_\_\_\_\_ метод, который в графической форме представить производственный процесс, четко выразить последовательность и логическую взаимосвязь отдельных работ, составляющих процесс, выявить критические (определяющие его ход) работы и сосредоточить на них внимание; строгая математическая формализация процесса позволяет применить для расчета графиков ЭВМ, это широкие возможности для многовариантного анализа сложных процессов и оперативного контроля за ходом их выполнения; позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы, чтобы максимально сократить время выполнения всего процесса.

Правильный ответ: Сетевой график (граф)

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ с круговым движением называют место пересечения двух и более улиц, на котором сквозные и лево поворотные потоки переплетаются и двигаются в одном направлении против часовой стрелки вокруг центрального островка.

Правильный ответ: Развязкой/транспортной развязкой/транспортным кольцом  
Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. \_\_\_\_\_ называют случайную величину, которая служит для проверки нулевой гипотезы

Правильный ответ: Статистическим критерием/критерием  
Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. \_\_\_\_\_ – разбиение большого числа факторов (параметров) задачи на небольшое число групп, блоков (агрегатов) по определенному принципу; предполагает, с одной стороны, вполне конкретные связи между блоками, которые нетрудно формализовать и учесть, а с другой стороны, возможность решения необходимых вопросов внутри агрегата.

Правильный ответ: Агрегирование / декомпозиция

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

### **Задания открытого типа с развернутым ответом**

*Тема: Моделирование систем массового обслуживания с отказами*

*Задача 1.* Фирма имеет  $n=4$  телефонных диспетчеров. Среднее число вызовов в течение часа составляет  $\lambda=96$ . Среднее время телефонного разговора  $T_{06} = 2$  минуты. Определить степень загрузки диспетчеров и вероятность отказа в обслуживании.

*Время выполнения задания – 25 минут.*

*Критерии оценивания:*

- провести расширенное решение

**Решение**

Определим параметр системы

$$\alpha = 96 \times \frac{2}{60} = 3,2$$

Вероятность того, что все диспетчеры свободны:

$$P_0 = \frac{1}{\frac{3,2^0}{0!} + \frac{3,2^1}{1!} + \frac{3,2^2}{2!} + \frac{3,2^3}{3!}} = 0,068$$

Вероятность того, что все диспетчеры заняты (вероятность отказа):

$$P_n = \frac{3,2^4}{4!} \times 0,068 = 0,3$$

т. е. клиент не сможет дозвониться с первого раза в 30 случаях из 100.

Среднее число занятых диспетчеров:

$$N_3 = 3,2 \times (1 - 0,3) = 2,24$$

Коэффициент загрузки каналов:

$$K_3 = 2,24 / 4 = 0,56$$

Следовательно, каждый диспетчер будет занят в среднем 0,56 рабочего дня.

Ответ: степень загрузки диспетчеров составит 0,56 рабочего дня.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

### *Тема: Система с постоянным временем обслуживания*

**Задача 2.** Грузовики ожидают разгрузки на складе 15 мин. Простой грузовика в очереди обходится в 60 руб./ч. Покупка нового автопогрузчика позволит сократить процесс разгрузки до 5 мин ( $\mu = 12$  автомобилей в час). В среднем на складе пребывает  $\lambda = 8$  автомобилей в час. Затраты на амортизацию нового погрузчика составляют 3 руб. на разгрузку. Оценить параметры системы.

*Время выполнения задания – 30 минут.*

*Критерии оценивания:*

- провести расширенное решение

**Решение**

Определяем среднюю длину очереди:

$$Lq = \frac{\lambda^2}{2\mu(\mu - \lambda)} = \frac{8^2}{2 \times 12 \times (12 - 8)} = 0,667 \text{ – автомобили}$$

Рассчитаем среднее время пребывания в очереди:

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda} = \frac{0,667}{2} = 0,083 \text{ – ч или 5 минут}$$

Среднее число требований в системе:

$$Ls = Lq + \frac{\lambda}{\mu} = 0,667 + \frac{8}{12} = 1,33 \text{ – автомобили}$$

Среднее время пребывания в системе:

$$W_3 = Wq + \frac{1}{\mu} = 0,083 + \frac{1}{12} = 0,167 \text{ – ч или 10 минут}$$

Без автопогрузчика затраты ожидания  $0,25 \text{ ч} \cdot 60 \text{ руб./ч} = 15 \text{ руб./рейс}$ .

С автопогрузчиком суммарные затраты (затраты ожидания и амортизация)  $0,083 \text{ ч} \cdot 60 \text{ руб./ч} + 3 \text{ руб./рейс} = 8 \text{ руб./рейс}$ .

Следовательно, выгоднее поставить автопогрузчик

Ответ: без автопогрузчика затраты выше, поэтому рекомендуется его приобрести.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Математическое моделирование на автотранспорте» соответствует требованиям ФГОС ВО.

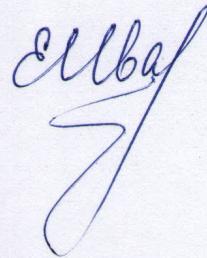
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

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.

Председатель учебно-методической комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

## 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)