

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

В.В. Быкадоров

2025 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по учебной дисциплине**

**«Математическая обработка результатов экспериментальных  
исследований»**

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

Разработчики:

доцент

старший преподаватель

Стрельникова И.А.

Турушина Е.В.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры автомобильного транспорта  
от 04.02. 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

Замота Т.Н.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Математическая обработка результатов экспериментальных  
исследований»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа*

1. Эксперимент это:

- А) система операций, направленных на получение информации об объекте исследования.
- Б) система взглядов на объект исследования
- В) система познания объекта исследования
- Г) система наблюдений за объектом исследования

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Планирование эксперимента это:

- А) выбор даты эксперимента, удовлетворяющего поставленным требованиям
- Б) выбор времени проведения эксперимента, удовлетворяющего поставленным требованиям
- В) выбор плана эксперимента, удовлетворяющего поставленным требованиям

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Абсолютная погрешность алгебраической суммы нескольких приближенных чисел всегда:

- А) превышает наибольшую из абсолютных погрешностей чисел
- Б) не превышает наибольшей из абсолютных погрешностей чисел
- В) превышает сумму абсолютных погрешностей этих чисел
- Г) не превышает суммы абсолютных погрешностей этих чисел

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-4

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

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

1. Для проверки нормальности распределения можно использовать следующие методы:

- 1) Графический      А) Предполагают изучение характеристик распределения, таких как среднее арифметическое, гармоническое, медиана, дисперсия, коэффициенты вариации, ангармонизма, эксцесса.
- 2) Численные      Б) Предполагает изучение гистограммы распределения и построение квантильных диаграмм.
- 3) Количествоенные тесты      В) К ним относятся тесты Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса, Шапиро-Уилка. Также можно использовать более современные тесты: Шапиро-Франка, Андерсона-Дарлинга, Крамера-фон-Мизеса.

Правильный ответ

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Установите соответствие перечисленных видов погрешностей:

- 1) Грубая      А) допустимая с точки зрения целей исследования.
- 2) Удовлетворительная      Б) недопустимая с точки зрения целей исследования.
- 3) Случайная      В) принимающая неизменное значение при многократном повторении опыта в неизменных условиях.
- 4) Систематическая      Г) принимающая случайные значения при многократном повторении опыта в неизменных условиях.

Правильный ответ

1	2	3	4
Б	А	Г	В

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Установите соответствие различных видов экспериментов

- 1) Пассивный      А) эксперимент над мат. моделью объекта исследования при помощи ЭВМ; состоит в том, что по одним параметрам модели вычисляются другие ее параметры и на этой основе делаются выводы о свойствах объекта, описываемого мат. моделью. Не отражает природные явления, а лишь является

- численной реализацией, созданной человеком мат. модели.
- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 2) Активный эксперимент   | Б) значения входов (факторов) не зависят от воли исследователя и берутся такими, какими они наблюдаются в опыте.                              |
| 3) Физический эксперимент | В) изучение природных явлений в специально созданных условиях. Главный критерий жизнеспособности физической теории ее проверка экспериментом. |
| 4) Модельный эксперимент  | Г) предполагает возможность устанавливать значение факторов по своему усмотрению.   |

**Правильный ответ**

1	2	3	4
Б	Г	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-4

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите последовательность шагов проверки статистических гипотез:

- А) задаётся значение уровня значимости  $\alpha$ .
- Б) выбирается статистический критерий, с помощью которого будет проверяться гипотеза.
- В) формулируется основная гипотеза  $H_0$  и альтернативная гипотеза  $H_1$ .
- Г) находятся границы области принятия гипотезы.
- Д) делается вывод о принятии или отвержении основной гипотезы  $H_0$

Правильный ответ: А, Г, Б, В, Д.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Порядок обработки результатов косвенных измерений:

- А) Если случайная и систематическая ошибки по величине близки друг к другу, то сложить их по правилу сложения ошибок. Если одна из ошибок меньше другой в три или более раз, то меньшую отбросить.
- Б) Оценить точность результата косвенных измерений, вычислив производные при средних значениях величин.
- В) Все величины, находимые прямыми измерениями, обработайте в соответствии с правилами обработки результатов прямых измерений. При этом для всех измеряемых величин задайте одно и то же значение надежности  $P$ .
- Г) Результат измерения записать в виде:  $N = f(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}, \dots) \pm \dots$
- Д) Определить относительную погрешность результата серии косвенных измерений  $\varepsilon = \Delta f \cdot 100\%$ .

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д  
Компетенции (индикаторы): ПК-4

### **Задания открытого типа**

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

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ анализ результатов моделирования устанавливает связь между исследуемыми случайными переменными машинной модели и оценивает тесноту этой связи.

Правильный ответ: Корреляционный  
Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. \_\_\_\_\_ (распределение Гаусса или Гаусса — Лапласа) — это непрерывное распределение вероятностей, где значения симметрично сгруппированы вокруг среднего, а вероятность отклонений уменьшается по мере удаления от него. Форма \_\_\_\_\_ является колоколообразной.

Правильный ответ: Нормальное распределение / нормального распределения  
Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. \_\_\_\_\_ применяется для отыскания параметров эмпирических формул с целью приближённого описания зависимости между экспериментальными данными. Суть метода заключается в том, чтобы найти такую аппроксимирующую функцию, сумма квадратов отклонений от которой до экспериментальных (табличных) значений будет наименьшей.

Правильный ответ: Метод наименьших квадратов.  
Компетенции (индикаторы): ПК-4

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

*Прочтите текст и запишите краткий обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.*

1. Что понимают под достоверностью результата вычислительного эксперимента?

Правильный ответ должен содержать следующие смысловые элементы (обязательный минимум): Под достоверностью результата вычислительного эксперимента понимают обеспечение достаточной точности и неопровергимости с помощью дополнительных расчетов.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Из-за чего возникают погрешности обработки результатов?

Правильный ответ должен содержать следующие смысловые элементы (обязательный минимум): Погрешности обработки результатов возникают из-за округления результатов и четкости графического изображения.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Под достоверностью результата вычислительного эксперимента понимается одновременное выполнение каких двух условий?

Правильный ответ должен содержать следующие смысловые элементы (обязательный минимум): 1. Результат должен быть достаточно точен. 2. Результат не может быть опровергнут с помощью каких-либо дополнительных расчетов.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

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

*Прочтите текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.*

1. Что такое вычислительный эксперимент?

Время выполнения – 110 мин.

Ожидаемый результат: Вычислительный эксперимент – это получение результатов с помощью математической модели для какого-либо конкретного случая исследований. Это может быть как единичный расчет одного параметра, так и комплекс расчетов целого спектра параметров модели во множестве определенным образом связанных условий.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

2. Какие статистические требования предъявляются к результатам эксперимента?

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат: 1. Требование эффективности оценок, т.е. минимальность дисперсии отклонения относительно неизвестного параметра. 2. Требование состоятельности оценок, т.е. при увеличении числа наблюдений оценка параметра должна стремиться к его истинному значению. 3. Требование несмещенностии оценок, отсутствие систематических ошибок в процессе вычисления параметров. 4. Совместимость требований.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

3. Что такое сглаживание экспериментальных зависимостей? Назовите методы сглаживания.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат: Сглаживание экспериментальных зависимостей осуществляется в случаях, когда наблюдается существенный разброс значений выходных параметров, обусловленный влиянием помех.

Один из популярных методов сглаживания — метод скользящего среднего. Он используется для обработки экспериментальных зависимостей, снятых при равноотстоящих значениях входных параметров. Сглаженное значение получается усреднением значений выходных параметров, соответствующих значениям входных, которые попадают в интервал усреднения.

Также для сглаживания экспериментальных зависимостей применяется метод наименьших квадратов. Он даёт возможность при заданном типе зависимости так выбрать её числовые параметры, чтобы сумма квадратов отклонений экспериментальных точек от сглаживающей кривой обращалась в минимум.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

#### 4. Что такое промахи причины их возникновения?

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат: Промахи (грубые погрешности) — это ошибочные измерения или наблюдения, возникающие в результате небрежности при отсчёте по прибору или неразборчивой записи измеренных значений, при неправильном включении прибора, или при нарушении условий, в которых должен проводиться опыт (изменение напряжения, загрязнение материала и т.д.). Некоторые причины возникновения промахов: неправильное шкалирование прибора; ошибки при записи данных; воздействие сильных факторов; неисправности в оборудовании и другие факторы.

Обычно результаты измерений с грубыми погрешностями не учитываются, поэтому они оказывают незначительное влияние на точность измерений.

Критерий оценивания: ответ должен содержательно соответствовать ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-4

## **Экспертное заключение**

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Математическая обработка результатов экспериментальных исследований» соответствует требованиям ГОС ВО.

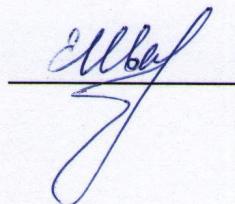
Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по программе магистратуры 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося 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 указанной программе магистратуры.

Председатель учебно-методической  
комиссии института транспорта и логистики



Е.И. Иванова

## Лист изменений и дополнений

<b>№ п/п</b>	<b>Виды дополнений и изменений</b>	<b>Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения</b>	<b>Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)</b>