

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

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра электромеханики

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись)

Тарасенко О.В.

« 25 »

2025 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине**

**«МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (В ОТРАСЛИ)»**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа:

«Исследование и совершенствование электрооборудования предприятий,
организаций и учреждений»,

«Методы исследования и моделирования в электромеханических
преобразователях энергии»,

«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»

Разработчик:

Доцент кафедры электромеханики _____ Шатова Н.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электромеханики

от « 25 » 02 2025 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой _____ Яковенко В.В.

Луганск – 2025 г.

Комплект оценочных материалов по дисциплине

«Методология и методы научных исследований (в отрасли)»

Задания закрытого типа

Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ:

1. Что такое актуальность научного исследования:

А) Комплекс доказательств, подтверждающих, что полученные результаты (совокупность фактов, закономерности, возможности, вероятности) всегда тождественны для определенного класса объекта при выбранных экспериментальных условиях;

Б) Степень важности научного исследования в данный момент и в данной ситуации для решения данных проблем, вопроса или задачи;

В) Соответствие критериям научного знания, а именно упорядоченности, обоснованности и практической эффективности тех или иных утверждений.

Г) Способ познания объективной действительности, представляющий собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

2. Что такое достоверность научного исследования:

А) Комплекс доказательств, подтверждающих, что полученные результаты (совокупность фактов, закономерности, возможности, вероятности) всегда тождественны для определенного класса объекта при выбранных экспериментальных условиях;

Б) Степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данных проблем, вопроса или задачи;

В) Соответствие критериям научного знания, а именно упорядоченности, обоснованности и практической эффективности тех или иных утверждений

Г) Способ познания объективной действительности, представляющий собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

3. Что такое научная новизна исследования:

А) получены новые результаты в опытах, выведен новый научный подход, сформулирована новая для науки модель;

Б) ряд разработанных положений/авторских наработок, определений, которые могут обогатить науку;

В) область практической деятельности, в которой можно применить конкретный результат диссертационного исследования для устранения определенного недостатка (противоречия).

Г) Область, явление, сфера знаний, процесс, в рамках которых осуществляется исследование.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1. Установите соответствие понятий и их определений

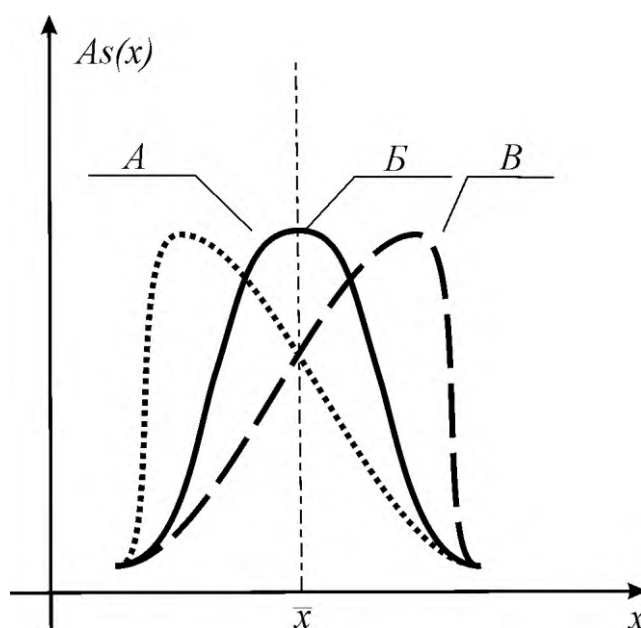
- | | |
|----------------------------|---|
| 1) Медиана | А) Разность между наибольшим и наименьшим значением чисел вариационного ряда |
| 2) Мода | Б) Среднее значение случайной величины |
| 3) Размах | В) Число делящее вариационный ряд пополам |
| 4) Математическое ожидание | Г) Разность между наибольшим и наименьшим значением чисел вариационного ряда, исключая максимальное и минимальное число |
| | Д) Значение случайной величины, которой соответствует наибольшая вероятность (повторяемость) явления |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	Д	А	Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

2. Установите соответствие функции асимметрии $y = As(x)$ и ее графиков



1) $As(x) < 0$

2) $As(x) > 0$

3) $As(x) = 0$

А) Максимум кривой плотности

распределения смещен к началу координат

Б) Среднее значение, мода и медиана равны

В) В распределении чаще встречаются значения больше среднего

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

3. Установите соответствие между требованиями, предъявляемыми к математическим моделям:

1) Универсальность

2) Адекватность

3) Экономичность

4) Точность

5) Алгоритмируемость

6) Наглядность

А) Характеризуется необходимыми затратами машинного времени и памяти

Б) Характеризует полноту отображения в модели свойств реального объекта

В) Оценивается степень совпадения значений параметров действительного объекта и рассчитанных на математических моделях

Г) Способность отображать заданные свойства объекта с погрешностью не выше заданной

Д) Удобное визуальное восприятие модели

Е) Соответствие конструкций модели структурным составляющим объекта

Ж) Возможность разработки соответствующих алгоритмов и программ, реализующим математическую модель на ЭВМ

Правильный ответ:

1	2	3	4	5	6
Б	Г	А	В	Ж	Д

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

4. Установите соответствие между основными этапами планирования эксперимента:

- | | |
|--|---|
| 1) Выбор вида испытаний | А) Выбор зависимой измеряемой переменной и определение случайных и детерминированных независимых переменных |
| 2) Установление цели эксперимента | Б) Выбор компромисса между минимальным числом испытаний и статистической достоверностью полученных результатов |
| 3) Выбор входных и выходных параметров | В) Нормальные, ускоренные, сокращенные в условиях лаборатории, на стенде, полигонные, натурные или эксплуатационные |
| 4) Установление необходимой точности результатов измерения | Г) Определение характеристик, свойств, а также вида эксперимента (определяющий, контрольный, сравнительный, исследовательский) |
| 5) Статистическая обработка результатов эксперимента | Д) Количество и порядок испытаний, задание совокупности значений задаваемых переменных факторов и их взаимодействий в эксперименте
Е) Применение методов математической статистики для обработки результатов, построение математической модели |

Правильный ответ:

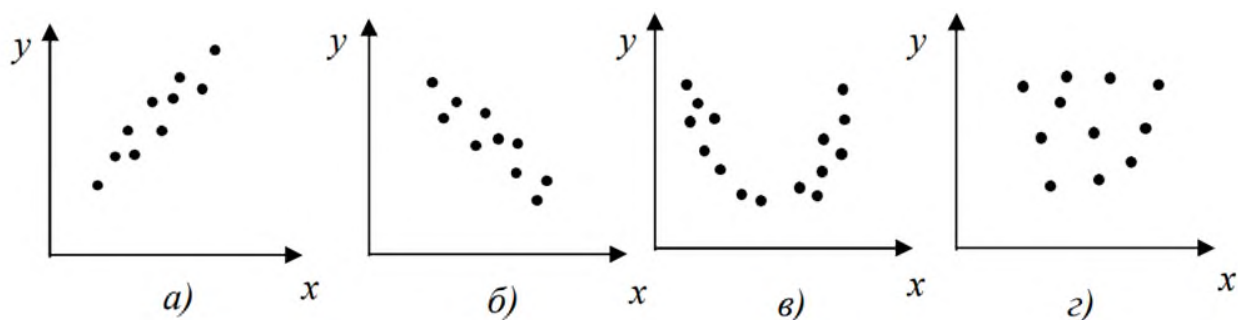
1	2	3	4	5
В	Г	А	Б	Е

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

Элементу левого столбца может соответствовать не один элемент правого столбца

5. Установите соответствие между понятием и характером корреляционной зависимости

- | | |
|---|----|
| 1) Прямолинейная корреляционная зависимость | А) |
| 2) Корреляция отсутствует | Б) |
| 3) Криволинейная корреляционная зависимость | В) |
| | Г) |



Правильный ответ:

1	2	3
АБ	Г	В

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

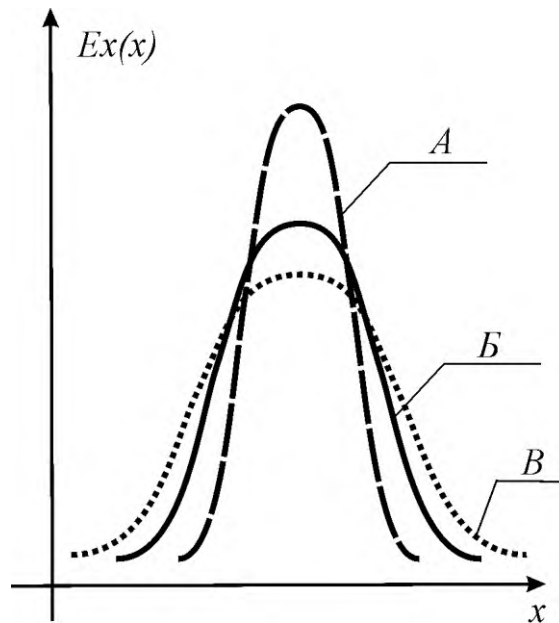
1. Алгоритм научного исследования состоит из следующих этапов:

- А) Определение объекта и предмета исследования
- Б) Обсуждение результатов исследования
- В) Обоснование актуальности выбранной темы
- Г) Описание процесса исследования
- Д) Постановка цели и конкретных задач исследования
- Е) Формулировка выводов и оценка полученных результатов
- Ж) Выбор метода (методики) проведения исследования

Правильный ответ: В, Д, А, Ж, Г, Б, Е

Компетенции (индикаторы): УК-5

2. Распределите кривые по возрастанию значения функции эксцесса $y = Ex(x)$



Правильный ответ: В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-5

3. Укажите верную последовательность элементов научной статьи:

А) Ф.И.О. авторов

Б) Анализ последних исследований и постановка проблемы

В) УДК

Г) Название статьи

Д) Ключевые слова

Е) Выводы

Ж) Аннотация

З) Основная часть

И) Литература

Правильный ответ: В, Г, А, Ж, Д, Б, З, Е, И

Компетенции (индикаторы): УК-5

Задания открытого типа

Задание открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальной аналогичной моделью (объектом), содержащей существенные черты оригинала – это _____

Правильный ответ: моделирование

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

2. Метод познания, заключающийся в расчленении, разложении объекта исследования на составные части, называется _____

Правильный ответ: анализ

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

3. Логический вывод частных следствий из общего положения называется _____

Правильный ответ: дедукция

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

4. Совокупность действий, выполняемых при помощи определенных средств с целью нахождения числового значения измеряемой величины в принятых единицах измерения называется _____

Правильный ответ: измерение

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

5. Исследование объекта в контролируемых или искусственно созданных условиях называется _____

Правильный ответ: эксперимент

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

Задание открытого типа с кратким свободным ответом

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Целенаправленное познание, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий – это _____

Правильный ответ: научное исследование / исследование

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

2. Определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим получением экономического эффекта – это _____

Правильный ответ: цель исследования / цель научного исследования

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

3. Математический метод, применяемый для решения различных задач, основанный на минимизации суммы квадратов отклонений некоторых функций от экспериментальных входных данных, называется _____

Правильный ответ: МНК / метод наименьших квадратов

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

4. Область, явление, сфера знаний, процесс, в рамках которых осуществляется исследование называется _____

Правильный ответ: объект научных исследований / объект исследования

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

5. Процесс, имеющий целью получение наилучших результатов в заданных ограничениях и условиях, называется _____

Правильный ответ: оптимизация / оптимизацией

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

6. Преднамеренное, целенаправленное восприятие объекта, явления с целью изучения его свойств, особенностей протекания и поведения называется _____

Правильный ответ: наблюдение / наблюдением

Компетенции (индикаторы): УК-1, УК-5

Задание открытого типа с развернутым ответом

Приведите полное решение задачи

1. С помощью метода наименьших квадратов для данных, представленных в таблице, найти линейную зависимость $y = ax + b$ (расчеты производить с точностью до третьего знака после запятой):

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
y_i	-15,02	-11,47	-7,81	-4,21	-0,53	3,01	7,03	10,12	14,08	17,84

Время выполнения – 20 мин.

Ожидаемый результат:

Параметры a и b по МНК можно найти из системы уравнений:

$$\begin{cases} a \sum x_i^2 + b \sum x_i = \sum x_i y_i, \\ a \sum x_i + b n = \sum y_i, \end{cases}$$

где суммирование ведется от 1 до 10 (по i). Составим расчетную таблицу:

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
x_i	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	15
y_i	-15,02	-11,47	-7,81	-4,21	-0,53	3,01	7,03	10,12	14,08	17,84	13,04
x_i^2	9	4	1	0	1	4	9	16	25	36	105
$x_i y_i$	45,06	22,94	7,81	0	-0,53	6,02	21,09	40,48	70,4	107,04	320,31

Получаем систему:

$$\begin{cases} 105a + 15b = 320,31 \\ 15a + 10b = 13,04 \end{cases} \Rightarrow a = 3,645 \quad b = -4,164$$

В итоге получаем функцию $y = 3,645x - 4,164$.

Критерии оценивания:

- определение коэффициентов для системы уравнения;
- решение системы уравнений 2×2 ;
- получение линейной функции

Правильный ответ: $y = 3,645x - 4,164$

Компетенции (индикаторы): УК-5

2. В результате выравнивания экспериментальных данных x_i и y_i , значение которых представлено в таблице, была получена функция $y(x)$. Используя метод наименьших квадратов, аппроксимируйте эти данные линейной зависимостью $y = ax + b$ (определите a и b). Выясните, какая из двух зависимостей лучше выравнивает экспериментальные данные (используйте МНК). Расчеты производить с точностью до третьего знака после запятой.

x_i	1	5	7	9	12	18	$y = \frac{4}{x} + 2$
y_i	5,15	3,24	2,57	2,36	2,02	1,75	

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Параметры a и b по МНК можно найти из системы уравнений:

$$\begin{cases} a \sum x_i^2 + b \sum x_i = \sum x_i y_i, \\ a \sum x_i + b n = \sum y_i, \end{cases}$$

где суммирование ведется от 1 до 6 (по i).

Составим расчетную таблицу:

x_i	1	5	7	9	12	18	52
y_i	5,15	3,24	2,57	2,36	2,02	1,75	17,09
x_i^2	1	25	49	81	144	324	624
$x_i y_i$	5,15	16,2	17,99	21,24	24,24	31,5	116,32

Получаем систему:

$$\begin{cases} 624a + 52b = 116,32 \\ 52a + 6b = 17,09 \end{cases} \Rightarrow a = -0,183 \quad b = 4,438$$

В итоге получаем функцию $y = -0,183x + 4,438$.

Выясним, какая из двух линий лучше (в смысле метода наименьших квадратов) аппроксимирует экспериментальные данные.

Обозначим $y_1 = -0,183x + 4,438$, $y_2 = \frac{4}{x} + 2$. Вычислим сумму квадратов отклонений в обоих случаях:

x_i	1	5	7	9	12	18	52
y_1	4,25	3,52	3,15	2,79	2,24	1,14	17,090
y_2	6,00	2,80	2,57	2,44	2,33	2,22	18,371

y_i	5,15	3,24	2,57	2,36	2,02	1,75	17,090
$(y_i - y_1)^2$	0,8018	0,0789	0,3411	0,1825	0,0471	0,3765	1,828
$(y_i - y_2)^2$	0,7225	0,1936	2E-06	0,0071	0,0982	0,223	1,244

Очевидно, что так как $1,244 < 1,828$, то вторая зависимость (нелинейная) лучше с точки зрения МНК аппроксимирует экспериментальные данные.

Критерии оценивания:

- определение коэффициентов для системы уравнения;
- решение системы уравнений 2×2 ;
- получение линейной функции;
- сравнение двух функций по методу наименьших квадратов;
- построение графиков двух функций;
- формулировка вывода о лучшей аппроксимации экспериментальных данных.

Правильный ответ: Нелинейная зависимость лучше аппроксимирует экспериментальные данные.

Компетенции (индикаторы): УК-5

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее –ФОС) по дисциплине «Методология и методы научных исследований (в отрасли)» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

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-методического совета
института приборостроения и
электротехнических систем



Яременко С.П.

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)