

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Эксперимент является:

- А) Важнейшим средством получения знаний
- Б) Критерием оценки обоснованности принятия решений
- В) Средством для проведения исследований

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Необходимость в применении проверки статистических гипотез возникает в случае:

- А) Исследуемые выборки идентичны во всем
- Б) Исследуемые выборки чем-то различны
- В) Желание экспериментатора

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. Исследование модели в интересующих нас условиях называется

- А) наблюдением
- Б) экспериментом
- В) измерением

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. В математическом планировании факторного эксперимента кодированные факторы X изменяются в пределах:

А) от 5 до 10

Б) от 0 до π

В) от -8 до 0

Г) от -1 до +1

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между видом погрешности измерения и ее определением:

Вид погрешности	Определение
1) Случайная	А) Составляющая погрешности, повторяющаяся в серии измерений
2) Грубая	Б) Составляющая погрешности случайным образом, изменяющаяся при повторных измерениях
3) Систематическая	В) Погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Установите соответствие между термином и определением.

Термин	Определение
1) Действительное значение величины	А) Одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них
2) Истинное значение величины	Б) Значение физической величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину
3) Физическая величина	В) Значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить

Правильный ответ

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. Установите соответствие между видами статистического анализа и их назначением:

Вид статистического анализа	Назначение
1) Корреляционный анализ	А) Установление вида связи между фактором X и откликом Y
2) Регрессионный анализ	Б) Установление значимости различий в средних значениях
3) Дисперсионный анализ	В) Установление силы связи между фактором X и откликом Y

Правильный ответ

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. Установите соответствие название метода проверки и критерия

Метод проверки	Критерий
1) Обнаружение систематической погрешности в массиве данных.	А) Правило 3 сигм
2) Проверка числового ряда на воспроизводимость	Б) Критерий Фишера
3) Проверка числового ряда на наличие грубых ошибок	В) Критерий Кохрена
4) Оценка адекватности теоретических решений при малых выборках	Г) Критерий Аббе

Правильный ответ

1	2	3	4
Г	В	А	Б

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Укажите очередность этапов при решении технологических задач.

- А) Формулировка цели.
- Б) Планирование эксперимента.
- В) Сбор априорной информации.
- Г) Формулировка рабочей гипотезы.

Правильный ответ: А, В, Г, Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Укажите очередность этапов решения задач с применением математического планирования:

- А) Проверка рабочей гипотезы.
- Б) Обработка и анализ результатов.
- В) Проведение эксперимента.
- Г) Проверка условий достижения цели.
- Д) Решение об использовании результатов.

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. Расположите последовательно этапы разработки модели с последовательным соединением элементов в правильном порядке:

- А) выбрать тип модели.
- Б) построить формальную модель.
- В) разработать алгоритм работы модели.
- Г) определить существенные свойства оригинала.

Правильный ответ: А, Г, Б, В.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. Расположите последовательно этапы проверки линейной гипотезы

- А) рассчитать суммарную ошибку:
- Б) рассчитать ошибку между точками заданной экспериментальной и полученной теоретической зависимости
- В) проверить, если в полосу, ограниченную 2σ попадает 68.26% и более экспериментальных точек то выдвинутая гипотеза принимается.

Правильный ответ: Б, А, В

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. При математическом моделировании через Y_i обозначают желаемый _____.

Правильный ответ: результат.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Относительно формы, связь между переменными X и Y может носить криволинейный характер и _____.

Правильный ответ: линейный

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. Факторы (входы X) в модели «Черный ящик» могут иметь качественную природу и _____

Правильный ответ: количественную.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. Для количественной оценки связи между X и Y в случае линейной зависимости рассчитывают коэффициент _____

Правильный ответ: корреляции

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Истинное значение величины существует; Истинное значение величины определить _____

Правильный ответ: невозможно/ нельзя

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Если отклик (Y) при математическом планировании эксперимента имеет неколичественную природу, то для преобразования их в число используют шкалу _____

Правильный ответ: бальную/баллов/рангов/ранговую

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. В эксперименте возможно одновременное варьирование как качественных факторов, так и _____

Правильный ответ: количественных/числовых.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. Значения масс образцов, полученных при испытании равно, г:

2,3; 2,5; 2,7; 2,5. Среднее арифметическое массы, равно _____

Правильный ответ: 2,5, два с половиной

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. При измерении изготовленной детали выполнено предварительно 25 измерений, точность измерительного прибора $\Delta = 0,1$, полученное среднеквадратичное отклонение составляет $\delta = 0,4$. Сколько нужно провести измерений, чтобы получить результат с доверительной вероятностью 0,9545?

Справка: для доверительной вероятности 0,9545 интегральная функция Лапласа равна 2.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин

Ожидаемый результат:

По таблице интегральной функции Лапласа находим для доверительной вероятности 0,9545 значение интегральной функции $t = 2,0$. По формуле

$$N_{min} = \delta^2 * \frac{t^2}{\Delta^2} = 0,4^2 * \frac{2,0^2}{0,1^2} = 64$$

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

2. Функция, описывающая технологический процесс задана таблично.

x	0	1	2	6
y	-1	-3	3	1187

Необходимо найти значение функции в точке $x=4$. Интерполирование выполнить с использованием интерполяционного многочлена Лагранжа.

Ожидаемый результат:

$$L_3(4) = -1 \cdot \frac{(4-1)(4-2)(4-6)}{(-1)(-2)(-6)} - 3 \cdot \frac{4(4-2)(4-6)}{1(1-2)(1-6)} + \\ + 3 \cdot \frac{4(4-1)(4-6)}{2(2-1)(2-6)} + 1187 \cdot \frac{4(4-1)(4-2)}{6(6-1)(6-2)} = 255.$$

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

3. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $f'(x) = x^3/3 - x^2$ на отрезке $[1,3]$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин

Ожидаемый результат:

Решение. Вычислим производную этой функции:

$$f' = x^2 - 2 * x$$

Приравняв ее нулю, найдем критические точки:

$$x^2 - 2 * x = 0$$

$$x_1 = 0$$

$$x_{12} = 2$$

Точка $x = 0$ лежит вне рассматриваемого отрезка, поэтому для анализа оставляем три точки: $a = 1$, $x_i = 2$, $b = 3$. Вычисляем значения функции в этих точках:

$$f(1) = -\frac{2}{3}$$

$$f(2) = -\frac{4}{3}$$

$$f(3) = 0$$

$$f(1) = -2/3, \quad f(2) = -4/3, \quad f(3) = 0.$$

Сравнивая полученные величины, находим, что наименьшего значения функция $f(x)$ достигает в точке $x = 2$, наибольшего — в точке $x = 3$, т. е.

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

4. При изучении объекта получены экспериментальные данные зависимости выходных параметров y от входных x . Получить математическую зависимость, аппроксимируя табулированные значения

методом средних квадратов с полиномом 2 степени. Систему линейных алгебраических уравнений решить любым способом.

	4	5	6	7	8	9	10
0,2	1	6	4	3	2	2	1

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин

Ожидаемый результат:

Составим систему уравнений для полинома 2 степени

$$y = A_0 + A_1 * x + A_2 * x^2$$

$$10,2 = A_0 + A_1 * 4 + A_2 * 16$$

$$6,7 = A_0 + A_1 * 5 + A_2 * 25$$

$$4,8 = A_0 + A_1 * 6 + A_2 * 36$$

$$3,6 = A_0 + A_1 * 7 + A_2 * 49$$

$$2,7 = A_0 + A_1 * 8 + A_2 * 64$$

$$2,1 = A_0 + A_1 * 9 + A_2 * 81$$

$$1,7 = A_0 + A_1 * 10 + A_2 * 100$$

Поскольку неизвестных 3, сведем систему к 3 уравнениям.

$$16,9 = A_0 * 2 + A_1 * 9 + A_2 * 41$$

$$8,4 = A_0 * 2 + A_1 * 13 + A_2 * 85$$

$$6,5 = A_0 * 3 + A_1 * 27 + A_2 * 245$$

Решив систему уравнений, найдем коэффициенты полинома.

$$y = 26,168 - 5,2168x + 0,2811x^2$$

Компетенции (индикаторы) ПК-3.

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Планирование эксперимента и обработка экспериментальных данных» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

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.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных
технологий

Ветрова Н. Н.

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)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	25.02.2025 г., №14	 А.В. Колесников