**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Методы обработки и планирования эксперимента»**

### Задания закрытого типа

#### Задание закрытого типа на выбор правильного ответа

*Выберите один правильный ответ:*

1. Планирование эксперимента это:

А) процедура подсчета опытов с целью нахождения вероятно точного из них;

Б) **процедура выбора числа опытов и условий их проведения**, необходимых для решения поставленной задачи с требуемой точностью;

В) процедура определения необходимого количества измерений для нахождения разности между ними;

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

2. Основная цель планирования эксперимента:

А) достижение максимальной точности измерений при заданном количестве проведённых опытов и сохранении статистической достоверности результатов;

Б) достижение вероятной точности измерений при заданном количестве проведённых опытов и сохранении статистической достоверности результатов;

В) достижение максимальной точности измерений при любом количестве проведённых опытов и сохранении вероятной достоверности результатов.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

3. С чего начинается планирование эксперимента**:**

А) с определения количества действующих факторов и влияния их на выходную величину;

Б) с подсчета нужного количества персонала;

В) с определения количества действующих факторов и влияния их на входную величину.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

*Выберите все правильные ответы:*

4. Некоторые виды распределений случайных величин, которые используются в математической статистике:

А) Стьюдента

Б) Ломоносова

В) Фишера

Г) Пирсона

Д) Энштейна

Е) Кохрена

Правильный ответ: А, В, Г, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. **Планирование и организация эксперимента** включает в себя:

А) определение факторов и уровней;

Б) организация последовательного доступа к инструментам оптимизации;

В) разработку процедур для сбора данных и анализа результатов эксперимента;

Г) выбор статистических методов;

Д) изучение законов Кирхгофа;

Правильный ответ: А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие*

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

1. Установите соответствие вида корней характеристического уравнения в переходных процессах и выражения свободной составляющей:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) корни  являются вещественными и различными | А)  |
| 2) пары комплексно-сопряженных корней  | Б)  |
| 3) корни  являются вещественными и одинаковыми  | В)  |
|  | Г)  |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. Установите соответствие величин и законов для электрических и магнитных цепей:

|  |  |
| --- | --- |
| Электрическая цепь | Магнитная цепь |
| 1) ток  | А) Закон Ома  |
| 2) ЭДС  | Б) магнитное напряжение  |
| 3) электрическое напряжение  | В) поток  |
| 4) электрическое сопротивление | Д) МДС  |
| 5) Закон Ома  | Е) магнитное сопротивление |
|  | Ж) нет правильного ответа |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| В | Д | Б | E | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. Установите соответствие названием системы координат и ортами, которые для них характерны:

|  |  |
| --- | --- |
| 1)  | А) Оператор Пуассона |
| 2)  | Б) Оператор Гамильтона (набла) |
| 3)  | В) градиент |
|  | Г) Оператор Лапласа |

Правильный ответ:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| В | Г | Б |

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

#### Задание закрытого типа на установления правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо*

1. Поэтапный план проведения эксперимента:

A) Выяснение условий, необходимых для достижения поставленной цели эксперимента

Б) Сбор установки

В) Уяснение цели эксперимента;

Г) Отбор необходимых приборов и материалов

Д) Формулировка и обоснование гипотезы, которую можно положить в основу эксперимента

Е) Проведение опыта, сопровождаемое наблюдениями, измерениями и записью их результатов

Ж) Планирование эксперимента

З) Математическая обработка результатов измерений

И) Анализ результатов эксперимента. Выводы

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

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

2. Алгоритм проверки любой статистической гипотезы в самом общем случае заключается в следующем (расположите по порядку следования)

А) поиск критерия, по которому может быть проверена сформулированная нулевая гипотеза

Б) построение критической области ω при выбранном уровне значимости

В) формулирование нулевой гипотезы

Г) выбор одной из альтернативных гипотез

Д) выбор уровня значимости

Е) принятие решения: если значение статистики попало в критическую область — нулевая гипотеза отвергается, при этом вероятность ошибки (первого рода) не превышает выбранный уровень значимости; в противном случае — нулевая гипотеза принимается.

Ж) расчет значения статистики, применяемой для данного критерия

Правильный ответ: В, Г, А, Ж, Д, Б, Е

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

3. Под математической теорией планирования эксперимента будем понимать науку о \_\_\_\_\_\_\_\_составления экономичных экспериментальных планов, которые позволяют извлекать \_\_\_\_\_\_\_количество информации об объекте исследования, о способах проведения эксперимента, о способах \_\_\_\_\_\_экспериментальных данных и их использования для \_\_\_\_\_\_\_\_производственных\_\_\_\_\_\_\_\_, а также \_\_\_\_\_\_\_расчетов:

А) обработки

Б) процессов

В) способах

Г) наибольшее

Д) оптимизации

Е) инженерных

Правильный ответ: В, Г, А, Д, Б, Е

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

### Задания открытого типа

#### Задание открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_ оптимизации — это признак, по которому мы хотим оптимизировать процесс

Правильный ответ: параметр

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

2. \_\_\_\_\_\_\_\_ – это количественная оценка качественного параметра оптимизации, выраженная, как правило, субъективно.

Правильный ответ: ранг

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ эксперимент устанавливает только сам факт существования какого-либо явления, но при этом не дает никаких количественных характеристик объекта исследования

Правильный ответ: качественный

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ эксперимент не только фиксирует факт существования того или иного явления, но, кроме того, позволяет установить соотношения между количественными характеристиками явления и количественными характеристиками способов внешнего воздействия на объект исследования

Правильный ответ: количественный

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ эксперимент — эксперимент, при котором уровни факторов в каждом опыте регистрируются исследователем, но не задаются

Правильный ответ: **пассивный**

Компетенции (индикаторы): УК-2, ОПК-1

**Задание открытого типа с кратким свободным ответом**

*Вставьте пропущенное слово (словосочетание)*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – переменная величина, по предположению влияющая на результаты эксперимента

Правильный ответ: фактор / фактор исследования

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_P(А) события А – число от нуля до единицы, которое представляет собой предел частоты реализации события А при неограниченном числе повторений одного и того же комплекса условий.

Правильный ответ: вероятность / статистическая вероятность

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ распределения f(x) – первая производная (если она существует) функции распределения.

Правильный ответ: плотность / плотность функции

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

4.В большинстве случаев при обработке экспериментальных данных, основываясь на тех или иных \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ относительно свойств исследуемой случайной величины, удается записать функцию ее распределения (а следовательно, и плотность распределения как первую производную от функции распределения) с точностью до некоторых неизвестных параметров

Правильный ответ: предположениях / гипотезах

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

5. Из всех изученных к настоящему времени случайных величин при обработке экспериментальных данных исследователи чаще всего оперируют со случайными величинами, которые имеют так называемое \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ распределение

Правильный ответ: нормальное / Гауссово

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

6. Согласно \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ теореме математической статистики, «при определенных условиях распределение нормированной суммы n независимых случайных величин, распределенных по произвольному закону, стремится к нормальному, когда n стремится к бесконечности»

Правильный ответ: центральной предельной / центральной

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

**Задание открытого типа с развернутым ответом**

*Приведите полное решение задачи*

1. Определить доверительный интервал и записать результат измерения мощности 87,35 Вт при среднеквадратичном отклонении погрешности однократного измерения 0,164 Вт. Число измерений равно 7, доверительная вероятность 0,92



Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Доверительный интервал результата измерения при доверительной вероятности α равен

=  tα 

где tα - коэффициент распределения Стьюдента, зависящий от α и числа измерений N.

По таблице соответствия нормального распределения Стьюдента и доверительной вероятности α найдем коэффициент tα

При α=0,92 и N= 7 в соответствии с табл. имеем значение tα= 2,105

Средняя квадратическая погрешность результата измерений σх равна



Доверительный интервал результата измерения получается равным



Результат прямых многократных измерений напряжения записывается в виде

(87,350,13) Вт; 0,92

Критерии оценивания:

– определение доверительного интервала;

– определение среднеквадратической погрешности;

– получения окончательного результата измерений

Правильный ответ: (87,350,13) Вт; 0,92

Компетенции (индикаторы): ОПК-1

2.Определить доверительный интервал и записать результат измерения тока 61,93 мА при среднеквадратичном отклонении погрешности однократного измерения 0,37 мА. Число измерений равно 9, доверительная вероятность 0,98.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Доверительный интервал результата измерения при доверительной вероятности α равен

=  tα 

где tα - коэффициент распределения Стьюдента, зависящий от α и числа измерений N.

По таблице соответствия нормального распределения Стьюдента и доверительной вероятности α найдем коэффициент tα

При α=0,98 и N= 9 в соответствии с табл. имеем значение tα= 2,896

Средняя квадратическая погрешность результата измерений σх равна



Доверительный интервал результата измерения получается равным



Результат прямых многократных измерений напряжения записывается в виде

(61,930,35) мА; 0,98.

Критерии оценивания:

– определение доверительного интервала;

– определение среднеквадратической погрешности;

– получения окончательного результата измерений

Правильный ответ: (61,930,35) мА; 0,98.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1