


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Планирование экспериментов и
измерений в научных исследованиях»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
15.04.06 Мехатроника и робототехника
с направленностью (профилем)
Роботы и робототехнические системы

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150406-02-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Кузнецова Татьяна Рудольфовна, доцент, канд. техн. наук,
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание) (подпись)



1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции - ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.1

1. Для однофакторного эксперимента характерно:
 - 1) стабилизировать один фактор и варьировать остальными; 2) варьировать одними факторами и стабилизировать другие; 3) варьировать одним фактором и стабилизировать остальные; 4) стабилизировать одни факторы и варьировать остальными.
2. Основная задача планирования эксперимента состоит в:
 - 1) установлении минимального числа необходимых опытов и условий их проведения; 2) определении уровней и интервалов варьирования факторов; 3) выборе методов математической обработки результатов опытов и принятии решений; 4) определении зависимости исследуемой величины от действия различных факторов.
3. Перечислите основные требования, предъявляемые к параметру оптимизации:
 - 1) 2) 3) 4) 5)
4. Каждый фактор, участвующий в процессе, имеет определенные пределы изменения своей величины, внутри которых он может принимать:
 - 1) только непрерывные значения; 2) только дискретные значения;
 - 3) непрерывное или дискретное значения.
5. *Интервал варьирования фактора не может быть:
 - 1) меньше той ошибки, с которой фиксируется уровень фактора; 2) равен той ошибке, с которой фиксируется уровень фактора; 3) больше той ошибки, с которой фиксируется уровень фактора; 4) настолько маленьким, чтобы верхний или нижний уровни выходили за пределы области определения фактора; 5) настолько большим, чтобы верхний или нижний уровни выходили за пределы области определения фактора.
6. Перечислите требования предъявляемые к факторам в эксперименте:

1) эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания уровней факторов; 2) эксперимент, в котором исследуется один фактор, при условии, что остальные факторы имеют фиксированное значение; 3) эксперимент, в котором реализуются только отдельно взятые сочетания уровней факторов; 4) эксперимент, в котором в произвольном порядке реализуются различные сочетания уровней факторов.

9. В экспериментах существует понятие - измерение. Что называется измерением?

10. Наличие каких основных элементов предполагает процедура измерений?

1. Факторный эксперимент осуществляется с помощью:

1) матрицы прогнозирования; 2) таблицы случайных чисел; 3) матрицы планирования; 4) таблицы соответствия функций отклика.

2. В матрице планирования применяют значения факторов:

1) в числовых значениях; 2) в логических значениях; 3) в кодированных значениях; 4) в бинарном виде.

3. Число опытов в полном факторном эксперименте при построении линейной модели определяется исходя из формулы:

1) 2^k 2) m^k 3) m^{n-k} 4) m^2

4. Заполните матрицу планирования:

| Номер опыта | X_0 | X_1 | X_2 | X_3 | X_1X_2 | X_1X_3 | X_2X_3 | $X_1X_2X_3$ |
|----------------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|-------------|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |

5. По столбцам x_1, x_2, x_3 в матрице планирования определяют:

1) эффекты влияния факторов; 2) условия опытов; 3) значения коэффициентов уравнения регрессии; 4) значения факторов в опытах.

6. Перечислите свойства матриц полного факторного эксперимента:

1) 2) 3) 4)

7. Свойство матрицы, при котором алгебраическая сумма элементов столбца каждого фактора равна нулю называется свойством

8. Что такое измеряемая величина?

9. Различают непрерывные и дискретные измеряемые величины. В чем их отличие?
10. Какие измерительные величины вы знаете?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции - ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.3

1. Каждый фактор имеет область определения. В каких пределах может меняться каждый параметр?
2. Что называют областью планов эксперимента?
3. Что представляет собой функция отклика и поверхностью отклика?
4. Что понимают под параметром оптимизации?
5. Какие требования предъявляют к параметрам оптимизации?
6. Сколько функций обычно оптимизируется?
7. Какой формулой пользуются для построения обобщенного опыта?
8. Для чего служит шкала желательности?
9. Каждый фактор имеет область определения. В каких пределах может меняться каждый параметр?
10. По способу проведения различают пассивные и активные эксперименты. В чем их отличие?

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции - ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.1

1. Для того, чтобы принять или опровергнуть гипотезу с помощью критериев согласия устанавливают:
 - 1) уровень значимости;
 - 2) уровень риска;
 - 3) доверительный уровень вероятности;
 - 4) выше перечисленные параметры – это разные названия одной и той же величины.
2. Проверка однородности ряда дисперсий осуществляется по критерию:
 - 1) Бейеса;
 - 2) Фишера;
 - 3) Стьюдента;
 - 4) Кохрена.
3. *После расчета коэффициентов модели и проверки их значимости определяют:
 - 1) остаточную дисперсию;
 - 2) дисперсию опыта;
 - 3) дисперсию коэффициентов регрессии;
 - 4) дисперсия воспроизводимости эксперимента;
 - 5) дисперсию адекватности.
4. Что необходимо сделать, если гипотеза адекватности модели отвергается?
 - 1)
 - 2)

5. Перечислите возможные выходы в случае, когда все коэффициенты регрессии кроме b_0 незначительны, а модель адекватна:

1) 2)

6. *Незначимость некоторых коэффициентов регрессии может получиться вследствие:

1) неудачно выбранных интервалов варьирования; 2) включения факторов, не влияющих на параметр оптимизации; 3) из-за большой ошибки опытов;

4) все перечисленные выше причины не оказывают никакого влияния.

7. Какое свойство матрицы планирования нарушается, когда число параллельных опытов неодинаково? _____

8. Основное уравнение измерений имеет вид: _____

9. Что называют прямым и косвенным измерением?

10. По способу проведения различают пассивные и активные эксперименты. В чем их отличие?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции - ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.2

1. Число степеней свободы, с которым определялась дисперсия опыта d_j при неравномерном дублировании, находят по формуле

1) $f = N - (r + 1)$, 2) $f_j = n_j - 1$, 3) $f = (n - 1)N$.

2. По какой формуле определяется дисперсия адекватности для эксперимента при неравномерном дублировании опытов?

1) $dy = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N dj$, 2) $dy = \frac{1}{\sum_{j=1}^N fj} (\sum_{j=1}^N djfj)$, 3) $dy = \frac{1}{n_0 - 1} \left[\sum_{u=1}^{n_0} (yu - y)^2 \right]$.

3. * В чём состоит особенность эксперимента при отсутствии дублирования опытов?

1) для вычисления дисперсии d_y воспроизводимости эксперимента выполняют несколько параллельных опытов в нулевой точке; 2) дисперсии всех коэффициентов регрессии равны; 3) значимость коэффициентов регрессии проверяют с помощью критерия Стьюдента; 4) при постановке параллельных опытов все факторы находятся на нулевых уровнях.

4. Что обозначает переменная n_0 в формуле $dy = \frac{1}{n_0 - 1} \left[\sum_{u=1}^{n_0} (yu - y)^2 \right]$?

1) значение параметра оптимизации, 2) число степеней свободы, 3) среднее арифметическое значение параметра оптимизации в параллельных опытах, 4) число параллельных опытов в нулевой точке.

5. * В чём отличие дробного факторного эксперимента от полнофакторного?

1) коэффициенты регрессии являются совместными проявлениями линейных эффектов и эффектов взаимодействия; 2) сокращается число экспе-

риментов; 3) дробные реплики задают с помощью генерирующих соотношений; 4) при получении модели можно ограничиться линейным приближением.

6. При каком значении p получают $1/4$ -реплику?

1) $p=1$, 2) $p=1/4$, 3) $p=1/2$, 4) $p=2$.

36. Какая реплика получается при $p=3$?

1) $1/2$ -реплика, 2) $1/4$ -реплика, 3) $1/8$ -реплика, 4) $1/16$ -реплика.

7. Заполните пустые столбцы в матрице планирования дробно-факторного эксперимента 2^{4-1} , у которой генерирующее соотношение $X_4 = X_1 X_2 X_3$

| Но мер опыта | X_0 | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | Y |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | | | | | |

8. Как называются реплики, которые используются для сокращения числа опытов в 2^m раз, где $m=1,2,3,\dots$?

1) кратные, 2) регулярные, 3) линейные, 4) однозначные.

9. Какой зависимостью можно представить объект исследования?

10. Что такое математическая модель объекта исследования?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции - ПК-3, индикатор компетенции – ПК-3.3

1. Что включает в себя понятие фактора?

2. Что называют прямым и косвенным измерением?

3. С какой целью проводятся статистические исследования точности производства?

4. Что необходимо иметь для проведения статистических исследований?

5. Каков порядок проведения статистических исследований?

6. Как можно установить вид закона распределения производственных погрешностей параметров?

7. Что характеризует математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение практического распределения?

8. Какой физический смысл несут коэффициенты относительного рассеивания и относительной асимметрии?

9. С какой целью проводятся статистические исследования точности производства?

10. Что необходимо иметь для проведения статистических исследований?