

Планирование и организация эксперимента

Тема 1. Основные понятия и определения теории планирования эксперимента.

- 1.1. Структурная схема объекта исследования. Входные и выходные характеристики.
- 1.2. Математическая модель объекта исследования. Понятие функции и поверхности отклика.
- 1.3. Основные понятия: эксперимент, опыт, план эксперимента, матрица эксперимента, матрица дублирования

Тема 2. Основные принципы планирования эксперимента.

- 2.1. Критерии эффективности планирования эксперимента. Пример эффективного планирования эксперимента.
- 2.2. Принципы планирования эксперимента:
 - отказа от полного перебора возможных входных состояний,
 - постепенного усложнения математической модели,
 - сопоставления с «шумом»,
 - рандомизации,
 - оптимальности.

Тема 3. Регрессионный анализ.

- 3.1. Условия применения регрессионного анализа.
- 3.2. Понятия линии и функции регрессии.
- 3.3. Оценивание параметров математической модели. Использование метода наименьших квадратов при линейной парной зависимости.
- 3.4. Метод максимального правдоподобия как общий метод оценивания неизвестных параметров по экспериментальным данным.
- 3.5. Нелинейная регрессия. Методы определения параметров нелинейной модели.

Тема 4. Пассивный эксперимент.

- 4.1. Постановка задачи планирования при пассивном эксперименте.
- 4.2. Выбор вида математической модели объекта эксперимента.
- 4.3. Определение параметров математической модели.
- 4.4. Использование результатов пассивного эксперимента при планировании активного эксперимента.

Тема 5. Активный эксперимент.

- 5.1. Условия реализации активного эксперимента.
- 5.2. Планы первого порядка.
- 5.3. Выбор экспериментальной области. Определение уровней варьирования и кодирование факторов.
- 5.4. Однофакторный эксперимент.
- 5.5. Факторный эксперимент. Геометрическая интерпретация двух- и трехфакторного эксперимента.
- 5.6. Полный факторный эксперимент. Понятие насыщенного плана.
- 5.7. Свойства матрицы полного факторного эксперимента.
- 5.8. Ротатабельность планов первого порядка.
- 5.9. Обработка результатов полного факторного эксперимента. Критерии воспроизводимости, определения значимости коэффициентов и адекватности модели.
- 5.10. Дробный факторный эксперимент. Понятия дробной реплики и генерирующего соотношения.
- 5.11. Отсеивающие эксперименты. Метод случайного баланса.

Тема 6. Планирование экспериментов при оптимизации состояния объекта.

- 6.1. Теоретические методы оптимизации.
 - 6.1.1. Задача отыскания экстремума функции одной переменной.
 - 6.1.2. Задача отыскания экстремума функции многих переменных.
- 6.2. Методы экспериментальной оптимизации.
 - 6.2.1. Методы одномерного поиска.
 - Методы исключения как средство решения однофакторных оптимизационных задач.
 - Методы последовательной дихотомии, Фибоначчи, «золотого сечения». Поисковые методы.
 - 6.2.2. Общие вопросы многомерного поиска.
 - Задачи поиска экстремума отклика при многофакторном эксперименте.
 - Негradientные методы поиска. Метод Гаусса – Зайделя и симплекс-метод.
 - Gradientные методы. Методы градиента и крутого восхождения.

Тема 7. Анализ статистических связей при анализе объекта исследования.

- 7.1. Дисперсионный анализ
 - 7.1.1. Назначение дисперсионного анализа
 - 7.1.2. Порядок выполнения
 - 7.1.3. Использование критерия Фишера
- 7.2. Корреляционный анализ
 - 7.2.1. Назначение корреляционного анализа
 - 7.2.2. Оценка коэффициента линейной парной корреляции
 - 7.2.3. Ранговая корреляция. Коэффициенты Спирмана и τ -Кендалла