

**«Разработка эмпирических моделей»**

Определение коэффициентов линейных регрессионных моделей при обработке результатов пассивного эксперимента.

Вывод матричных формул для определения коэффициентов регрессии.

Проверка адекватности регрессионной модели с использованием критерия Фишера.

Определение дисперсий воспроизводимости и адекватности, а также их чисел степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Определение коэффициентов линейных регрессионных моделей при обработке результатов полного факторного эксперимента (ПФЭ).

Кодирование факторов.

План эксперимента.

Оптимальные свойства матрицы планирования эксперимента.

Вывод формулы для определения коэффициентов регрессии для кодированных факторов.

Проверка адекватности регрессионной модели с использованием критерия Фишера.

Определение дисперсий воспроизводимости и адекватности, а также их чисел степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

Пересчет коэффициентов для кодированных факторов уравнения регрессии в натуральные значения коэффициентов регрессии.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Определение коэффициентов линейных регрессионных моделей при обработке результатов ортогональных центральных композиционных экспериментов (ОЦКП).

Кодирование факторов.

План эксперимента.

Включение дополнительных параметров в уравнение регрессии – константы  $S$  и звездного плеча для обеспечения ортогональности матрицы планирования эксперимента.

Вывод формулы для определения коэффициентов регрессии для кодированных факторов.

Проверка адекватности регрессионной модели с использованием критерия Фишера.

Определение дисперсий воспроизводимости и адекватности, а также их чисел степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

Вычисление экстремального значения функции отклика.

Пересчет коэффициентов для кодированных факторов уравнения регрессии в натуральные значения коэффициентов регрессии.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Нахождение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии, получаемых при обработке результатов пассивного эксперимента.

Вывод формулы для определения дисперсии коэффициентов регрессии.

Матрица дисперсий-ковариаций и корреляционная матрица для коэффициентов регрессии.

Определение незначимости коэффициентов регрессии с использованием критерия Стьюдента.

Расчет дисперсии воспроизводимости и ее числа степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

Процедура исключения незначимых коэффициентов.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Нахождение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии, получаемых при обработке результатов полного факторного эксперимента (ПФЭ).

Вывод формулы для определения дисперсии коэффициентов регрессии.

Матрица дисперсий-ковариаций и корреляционная матрица для коэффициентов регрессии.

Определение незначимости коэффициентов регрессии с использованием критерия Стьюдента.

Расчет дисперсии воспроизводимости и ее числа степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

Процедура исключения незначимых коэффициентов.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Нахождение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии, получаемых при обработке результатов ортогональных центральных композиционных экспериментов (ОЦКП).

Вывод формулы для определения дисперсии коэффициентов регрессии.

Матрица дисперсий-ковариаций и корреляционная матрица для коэффициентов регрессии.

Определение незначимости коэффициентов регрессии с использованием критерия Стьюдента.

Расчет дисперсии воспроизводимости и ее числа степеней свободы.

Доверительная вероятность и уровень значимости.

Процедура исключения незначимых коэффициентов.

**«Разработка эмпирических моделей»**

Построение матрицы планирования опытов для ортогональных центральных композиционных экспериментов (ОЦКП).

Вывод формул для определения параметров матрицы планирования экспериментов для кодированного факторного пространства – константы  $S$  и величины звездного плеча, обеспечивающих ортогональность матрицы планирования.

Привести вид уравнения регрессии получаемой в этом случае и формулы преобразования факторов в натуральные величины.

**«Разработка эмпирических моделей»**

- Экспериментально-статистический метод оптимизации Бокса-Вильсона.
- Определение направления вектора-градиента в факторном пространстве.
- Свойство ротатабельности полного факторного эксперимента.
- Критерий близости оптимальной точки.
- Определение координат оптимальной точки в факторном пространстве.
- Привести блок-схему процедуры решения задачи оптимизации.



## «Разработка эмпирических моделей»

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $k, a, b, c$  для уравнения, связывающего абсолютную вязкость ( $\eta$ ) с плотностью ( $\rho$ ) и температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$\eta = \rho^k \exp\left(a + \frac{b}{T} + \frac{c}{T^3}\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента.

При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $a_i$  ( $i=0,1,\dots,m$ ) для уравнения многочлена степени  $m$ , связывающего выходную переменную ( $y$ ) с фактором ( $x$ ) с помощью функции:

$$y = \sum_{i=0}^m a_i x^i$$

При обработке результатов пассивного эксперимента реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов множественной регрессии  $a_i$  ( $i=0,1,\dots,m$ ) для уравнения, связывающего выходную переменную ( $y$ ) с фактором ( $x$ ) с помощью функции:

$$y = \sum_{i=0}^m a_i x_i$$

(при этом  $x_0 = 0$ ). Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $k_1$ ,  $k_2$  для уравнения, связывающего линейную скорость газа в барботажном слое ( $\omega$ ) с давлением ( $P$ ) с помощью функции:

$$\omega = \frac{k_1 P}{k_2 + P}$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $E$  для уравнения Аррениуса, связывающего константу скорости реакции ( $k$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$k = A \exp\left(-\frac{E}{RT}\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вопросы к письменному коллоквиуму  
«Разработка эмпирических моделей»

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии

$$\alpha, \beta_1, \beta_2$$

для уравнения, связывающего выходную переменную ( $y$ ) с факторами ( $x_1$  и  $x_2$ ) с помощью функции:

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вопросы к письменному коллоквиуму  
«Разработка эмпирических моделей»

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии

$$\beta_1, \beta_2$$

для уравнения, связывающего выходную переменную ( $y$ ) с факторами ( $x_1$  и  $x_2$ ) с помощью функции:

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вопросы к письменному коллоквиуму  
«Разработка эмпирических моделей»

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии

$$\beta_1, \beta_2$$

для уравнения, связывающего выходную переменную ( $y$ ) с фактором ( $x$ ) с помощью функции:

$$y = \beta_1 e^{\beta_2 x}$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.



Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$  и  $B$  в уравнении Киреева, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T}\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$  и  $C$  в уравнении Антуана, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{C + T}\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$  и  $C$  в уравнении Кирхгофа, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + C \ln T\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в уравнении Риделя, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + C \ln T + DT^6\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в модифицированном уравнении Риделя, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + CT + D \ln T\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в уравнении Миллера, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + CT + DT^3\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.

Вывести матричную формулу для определения коэффициентов регрессии  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$  в уравнении Фроста-Колкуорфа, связывающего давление насыщенного пара индивидуального вещества ( $P$ ) с температурой ( $T$ ) с помощью функции:

$$P = \exp\left(A + \frac{B}{T} + C \ln T + D \frac{P}{T^2}\right)$$

Построить матрицу планирования пассивного эксперимента. При обработке результатов пассивного эксперимента линеаризовать регрессионную модель, и реализовать аналитический и алгоритмический подходы для получения решения.