

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

КАФЕДРА ХІМІЇ І ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

РОЗШИРЕНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
з дисципліни «Планування наукового експерименту і комп'ютерна
обробка результатів»
за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Укладач: д.х.н., професор Чумак В.Л.
(науковий ступінь, вчене звання, П.І.Б. викладача)

Модуль №1

«Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів».

ЛЕКЦІЯ № 1.

Тема лекції: Вступ. Предмет і зміст курсу «Планування наукового експерименту і комп'ютерна обробка результатів».

План лекції

1. Виникнення та становлення планування експерименту. Планування експерименту.
2. Загальна характеристика планування експерименту.
3. Способи планування експерименту.

Зміст лекції

Основні поняття та визначення. Вимоги до дослідника під час планування експерименту. Планування екстремального експерименту. Параметри і фактори оптимізації технологічного процесу.

Література:

1. Брановицька С.В. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології / С.В. Брановицька, Р.Б. Медведєв, Ю.Я. Фіалков. – К.: ТОВ «Фірма Періодика», 2004. – 220 с.
2. Андруник В.А. Чисельні методи в комп'ютерних науках / А.В. Андруник, В.А. Висоцька, В.В. Пасічник, Л.Б. Чирун, Л.В. Чирун. – Львів: Новий світ – 2000, 2017. – 470 с.

ЛЕКЦІЯ № 2.

Тема лекції: Основи планування наукового експерименту.

План лекції

1. Функція та поверхня відгуку
2. Перетворення функцій у вигляді рядів
3. Аналіз функцій на наявність екстремумів

Зміст лекції

Поверхня відгуку і рівняння регресії. Розкладання функції відгуку в степеневий ряд. Способи розв'язування задач оптимізації. Градієнтні методи визначення екстремуму функції.

Література:

1. Чумак В.Л. Основи наукових досліджень / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – К.: НАУ, 2012. – 360 с.
2. Обчислювальна математика в хімічній технології : лабораторний практикум. / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М.Р. Максимюк. – К. : НАУ, 2021. – 56 с.

ЛЕКЦІЯ № 3.

Тема лекції: Плани повного факторного експерименту.

План лекції

1. . Натуральні і кодовані значення змінних

2. Створення матриці планування повного факторного експерименту (ПФЕ)

Зміст лекції

Локальна область факторного простору. Фактори процесу, що досліджуються. Кодована змінна. Матриця планування. Властивості матриці планування ПФЕ Комбінації рівнів варіювання факторів. ПФЕ. Застосування методу ПФЕ для вирішення хімічних задач.

Література:

1. Чумак В.Л. Основи наукових досліджень / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – К.: НАУ, 2012. – 360 с.
2. Bernard Liengme. Liengme's Guide to Excel 2016 for Scientists and Engineers / Bernard Liengme, Keith Hekman. – London: Elsevier Academic Press, 2020. – 401 p.

ЛЕКЦІЯ № 4.

Тема лекції: Планування однофакторного експерименту.

План лекції

1. Планування багаторівневих однофакторних експериментів
2. Аналіз результатів дослідів.

Зміст лекції

Однофакторні експерименти на одному рівні. Довірчий інтервал.

Планування багаторівневих однофакторних експериментів. Дисперсійний аналіз результатів експериментів. Регресійний аналіз результатів експериментів.

Література:

1. Прокопенко Ю.В. Обчислювальна математика / Ю.В. Прокопенко, Д.Д. Татарчук, В.А. Казміренко. – К.: Видавництво, 2013. – 224 с.
2. Брановицька С.В. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології / С.В. Брановицька, Р.Б. Медведєв, Ю.Я. Фіалков. – К.: ТОВ «Фірма Періодика», 2004. – 220 с.
1. Чумак В.Л. Основи наукових досліджень / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – К.: НАУ, 2012. – 360 с.

ЛЕКЦІЯ № 5.

Тема лекції: Плани неповного факторного експерименту

План лекції

1. Дробовий факторний експеримент
2. Практичне використання плану ПФЕ у методі найшвидшого спуску

Зміст лекції

Дробовий факторний експеримент. Метод найшвидшого спуску. Практичне використання плану ПФЕ у методі найшвидшого спуску.

Література:

1. Обчислювальна математика в хімічній технології : лабораторний

практикум. / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М.Р. Максимюк. – К. : НАУ, 2021. – 56 с.

2. Брановицька С.В. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології / С.В. Брановицька, Р.Б. Медведєв, Ю.Я. Фіалков. – К.: ТОВ «Фірма Періодика», 2004. – 220 с.

3. Julitta Korol. Excel 2019. Programming by Example with VBA, XML and ASP. / Julitta Korol. – Dulles: Mercury Learning and Information, 2019. – 1073 p.

4. Нелюбов В.О., Куруца О.С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. – 58 с.

ЛЕКЦІЯ № 6.

Тема лекції: Планування екстремального експерименту.

План лекції

1. Методи планування екстремального експерименту
2. Порівняння методів планування екстремального експерименту.

Зміст лекції

Аналіз методу найшвидшого спуску на змодельованому експерименті. Симплекс-планування екстремального експерименту. Латинські плани.

Література:

1. Обчислювальна математика в хімічній технології : лабораторний практикум. / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М.Р. Максимюк. – К. : НАУ, 2021. – 56 с.

2. Julitta Korol. Excel 2019. Programming by Example with VBA, XML and ASP. / Julitta Korol. – Dulles: Mercury Learning and Information, 2019. – 1073 p.

3. Нелюбов В.О., Куруца О.С. Основи інформатики. Microsoft Excel 2016: навчальний посібник. Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2018. – 58 с.

ЛЕКЦІЯ № 7.

Тема лекції: Застосування методу найменших квадратів для обробки експериментальних даних.

План лекції

1. Визначення критерія методу найменших квадратів
2. Застосування методу найменших квадратів при аналізі експериментальних даних

Зміст лекції

Метод найменших квадратів (МНК). Коефіцієнт кореляції. Застосування методу найменших квадратів у фізико-хімічному аналізі. Метод градуовального графіка. Вплив кількості вимірювань на точність опису функції. Умови визначення коефіцієнтів рівнянь. Застосування МНК в хімії під час обробки експериментальних даних.

Література:

1. Чумак В.Л. Основи наукових досліджень / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. – К.: НАУ, 2012. – 360 с..

2. Брановицька С.В. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології / С.В. Брановицька, Р.Б. Медведєв, Ю.Я. Фіалков. – К.: ТОВ «Фірма Періодика», 2004. – 220 с.

ЛЕКЦІЯ № 8.

Тема лекції: Застосування чисельних методів обробки експериментальних даних.

План лекції

1. Методи визначення коефіцієнтів рівнянь за експериментальними даними.
2. Методи приведення рівнянь до лінійного вигляду.

Зміст лекції

Одночасне застосування методу ітерацій та методу золотого перерізу під час обробки експериментальних даних. Розв'язування оптимізаційних задач у MS EXCEL. Елементи лінійного програмування. Розв'язування задач лінійного програмування в середовищі MS EXCEL.

Література:

1. Обчислювальна математика в хімічній технології : лабораторний практикум. / уклад. : В. Л. Чумак, Т. В. Кравчук, М.Р. Максимюк. – К. : НАУ, 2021. – 56 с.
2. Брановицька С.В. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології / С.В. Брановицька, Р.Б. Медведєв, Ю.Я. Фіалков. – К.: ТОВ «Фірма Періодика», 2004. – 220 с.
3. Bernard Liengme. Liengme's Guide to Excel 2016 for Scientists and Engineers / Bernard Liengme, Keith Hekman. – London: Elsevier Academic Press, 2020. – 401 p.