


## Затверджую

Завідувач кафедри ТБКВ, д.т.н., проф.

 / Гоц В.І. /

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 р.

Розробник силабуса, доцент, к.т.н.

 / Гелевера О.Г. /



## СИЛАБУС (карта дисципліни)

### ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА І ПРОГРАМУВАННЯ

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: <b>ОК11</b>
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 16 "Хімічна та біоінженерія"
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 161 "Хімічні технології та інженерія", "Новітні технології та дизайн сучасних стінових і оздоблювальних матеріалів"
8) Статус освітньої компоненти: обов'язкова
9) Семестр: 1
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н. Гелевера Олександр Григорович, <a href="mailto:gelevera.og@knuba.edu.ua">gelevera.og@knuba.edu.ua</a> , +380 93 262 3439, посилання на сторінку викладача на сайті КНУБА – <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=43821">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=43821</a>
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити: – немає
14) Мета курсу: Мета викладання дисципліни – навчити студентів сучасним універсальним обчислювальним методам та основ програмування які використовуються в виробничо-технологічній, організаційно-керівничій і дослідницькій діяльності інженера-технолога за спеціальністю "Хімічні технології та інженерія". Знання різних математичних обчислювальних методів та програмування, необхідних спеціалісту для виконання його функціональних обов'язків і вміння їх використовувати набуваються студентами як при вивченні даної дисципліни, так і в результаті використання і закріплення набутих знань при вивченні інших дисциплін учбового плану.

#### 15) Результати навчання:

№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1.	<b>ПРО1.</b> Знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.	Обговорення під час занять, виконання завдань,	Лекції, практичні заняття	ЗК01 ЗК02
2.	<b>ПРО8.</b> Використовувати сучасні обчислювальну техніку, спеціалізоване програмне забезпечення та інформаційні технології для розв'язання складних задач і практичних проблем у галузі хімічної інженерії, зокрема, для розрахунків устаткування і процесів хімічних виробництв.	контрольне опитування	Лекції, практичні заняття	ФК06

3.	<b>ПР18.</b> Виконувати техніко-економічний аналіз та розрахунки показників хімічних виробництв і застосувань різних видів матеріалів і виробів.		Лекції, практичні заняття	ЗК02 ЗК09 ФК06
----	--	--	---------------------------------	----------------------

### 16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
1 семестр (1 курс)					
30	30	30	Контрольна робота	60	екзамен
<b>Сума годин:</b>				150	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS :</b>				5,0	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				90 (3,0)	

### 17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

#### Лекції:

- Тема 1. **Теорія ймовірності і математична статистика у термінах і поняттях будівельного матеріалознавства.** Приклади випадкових величин. Особливості випадкової величини. Правила поводження з випадковими величинами. Стохастичні системи. Поняття генеральної сукупності. Призначення математичної статистики відносно генеральної сукупності. Основні характеристики генеральної сукупності: математичне очікування, дисперсія, закон розподілу.
- Тема 2. **Розподіл за нормальним законом.** Визначення і ознаки. Квантілі нормального розподілу. Взаємозв'язок між квантілями нормального розподілу і ймовірністю. Рівень значимості або довірча ймовірність. Оцінка нормальності розподілу випадкової величини за допомогою коефіцієнтів асиметрії і ексцесу.
- Тема 3. **Вибірні сукупність. Первинна обробка результатів виміру.** Визначення поняття вибірки. Основні характеристики вибірки: середнє арифметичне, середнє квадратичне відхилення, закон розподілу. Коефіцієнт варіації. Оцінка якості вибірки: визначення репрезентативності вибірки і наявності грубих помилок - методика визначення. Алгоритм первинної обробки результатів вимірів.
- Тема 4. **Оцінка однорідності властивостей продукції за коефіцієнтом варіації.** Призначення коефіцієнта варіації. Неофіційна оцінка якості бетону за допомогою коефіцієнта варіації. Методика призначення періодів для аналіз і контролю. Партия. Визначення відпускну міцності продукції. Клас бетону. Співвідношення класу і марки бетону. Алгоритм машинної оцінки однорідності бетону за міцністю.
- Тема 5. **Статистичні гіпотези.** Поняття статистичної гіпотези. Перевірка гіпотези. Довірчі інтервали для  $\bar{X}$ ,  $S$ ,  $V$ , їх призначення і знаходження. Порівняння між собою декількох вибірок. Процедура порівняння. Правила складання і множення ймовірностей.
- Тема 6. **Експеримент у будівельному матеріалознавстві.** Основні положення теорії експерименту. Визначення. Активний експеримент. Пасивний експеримент. Науково-технічний підхід в будівельному матеріалознавстві. Математичні моделі. Різні методики розробки математичних моделей, недоліки і переваги. Ймовірносний характер моделей. Види ризику при статистичному моделюванні. Призначення числа і видів параметрів моделі.
- Тема 7. **Однофакторний експеримент.** Планування однофакторного експерименту: формулювання мети експерименту, вибір точності вимірів, границь зміни аргументу, призначення числа дослідних точок, визначення необхідності оцінки похибки моделі. Апроксимація однофакторних експериментів. Вибір функції. Визначення коефіцієнтів. Основні прийоми визначення коефіцієнтів однофакторних експериментів. Методи оцінки адекватності апроксимації.
- Тема 8. **Багатофакторні експерименти. Плани першого порядку.** Вступ. Класифікація видів експериментів. Призначення повного факторного експерименту. Особливості і види планів повного факторного експерименту. Лінійні багатофакторні плани (плани першого порядку). Правила побудови планів типу ПФЕ-2\*. Приклад виконання 2-факторного плану першого порядку.

Шифр спеціальності: "161"	Назва спеціальності освітньої програми: "Хімічні технології та інженерія"	Стор. 3 з 4
------------------------------	--	-------------

- Тема 9. **Багатофакторні експерименти. Повний факторний експеримент.** Нелінійні багатофакторні плани (плани другого порядку). Визначення коефіцієнтів рівняння регресії другого порядку. Регресійний аналіз багатофакторних експериментів: знаходження коефіцієнтів рівняння регресії, визначення похибок у визначенні коефіцієнтів, дисперсії дослідів, визначення значимості коефіцієнтів, перевірка адекватності рівняння. Аналіз, інтерпретація і пошук оптимуму при виконанні ПФЕ. Спосіб побудови ізоліній на факторній площині  $X_1 - X_2$ . Приклад виконання 2-факторного плану 2-го порядку.
- Тема 10. **Відносні й абсолютні посилання.** Виділення області. Переміщення, копіювання і заповнення. Особливості копіювання формул. Відносні, абсолютні і змішані посилання. Форматування даних. Дані у форматі дати і часу.
- Тема 11. **Фільтрація даних.** Розширений фільтр. Сортування даних. Підведення підсумків. Зведені таблиці. Консолідація даних. Використання майстра шаблонів. Підстановка і підбір значень. Захист, перевірка й приховування інформації
- Тема 12. **Функції і формули.** Використання функцій у формулах. Математичні функції. Статистичні функції. Логічні функції.

#### Лабораторні заняття:

- Заняття 1. Первинна статистична обробка результатів вимірів
- Заняття 2. Оцінка нормальності розподілу елементів вибірки порівнянням теоретичних та практичних частот.
- Заняття 3. Оцінка нормальності розподілу елементів вибірки за допомогою коефіцієнтів асиметрії та ексцесу.
- Заняття 4. Оцінка поточного значення вибіркового середнього та його довірчих інтервалів.
- Заняття 5. Порівняння статистичних характеристик двох вибірок.
- Заняття 6. Апроксимація результатів однофакторного експерименту.
- Заняття 7. Обробка результатів планів 2-х та 3-х факторного експерименту з отриманням рівняння регресії.
- Заняття 8. Відносні й абсолютні посилання.
- Заняття 9. Фільтрація даних. Створення бази даних..
- Заняття 10. Функції і формули. Математичні функції.
- Заняття 11. Функції і формули. Статистичні функції.
- Заняття 12. Функції і формули. Логічні функції.

#### Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота (тематика, зміст) :

Кожне індивідуального завдання (контрольна робота) включає в себе такі розділи:

1. Обробка статистичного матеріалу *індивідуального варіанту* учбового завдання з математичними та технологічними висновками на основі отриманих даних розрахунків.
2. Апроксимація даних однофакторного експерименту з отриманням рівняння регресії (*за індивідуальним варіантом завдання*).
3. Обробка даних багатофакторного експерименту з отриманням рівняння регресії (*за індивідуальним варіантом завдання*).
4. Виконання *індивідуального завдання* з програмування, яке передбачає створення програми обчислень основних властивостей розчину, заданою *за індивідуальним завданням* солі, залежно від середньої густини розчину, а саме – концентрації в (г/л), (%), (моль/л), приготування заданого об'єму розчину заданої концентрації, визначення вмісту солі у заданому об'ємі розчину. Тобто, виконати елемент електронного хімічного довідника по даній конкретній солі, отриманою *за індивідуальним варіантом*, з автоматизацією необхідних обчислень.

Варіанти індивідуальних завдань є у методичних вказівках до виконання контрольних робіт з дисципліни.

#### 18) Основна література:

9. Конспект лекцій з дисципліни.
10. Гелевера О.Г. Методичні вказівки до практичних та лабораторних занять з дисципліни "Обчислювальна математика та програмування" для студентів зі спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" – Київ: КНУБА, 2022.– 48 с.
11. Гелевера О.Г. Методичні вказівки до виконання індивідуальних контрольних робіт з дисципліни "Обчислювальна математика та програмування" для студентів зі спеціальності 161 "Хімічні технології та інженерія" – Київ: КНУБА, 2022.– 21 с.
4. Вознесенский В.А., Ляшенко Т.В., Огарков Б.Л. Численні методи рішення будівельно-технологічних завдань на ЕОМ. – Київ: Вища школа, 1989.
5. Товажнянський Л.Л., Бабак Т.Г., Голубкіна О.О. та ін. Комп'ютерне моделювання у хімічній технології. Навчальний посібник – Харків, НТУ "ХПІ", 2011. – 608 с.
6. Вознесенський В.А. Статистичні рішення у технологічних завданнях – Кишинів: Карта молдовеняске,

1968. – 232 с.

7. Вознесенський В.А., Вировий В.Н., Керш В.Я. та ін. Сучасні способи оптимізації композиційних матеріалів. – Київ: Будівельник, 1983.
8. Щербина О.А., Орлова М.М. Програма обробки електронних таблиць Microsoft Excel: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни Обчислювальний практикум – К.: КНУБА, 2001. – 30 с.

Крім того, при освоєнні пакетів достатньо ефективно можна користуватися довідками та підказками в самих пакетах та оболонках.

**19) Додаткові джерела:**

9. <http://library.knuba.edu.ua/> – бібліотека КНУБА.
10. Інтернет – пошукові системи.

**20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):**

Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
ПР01	ПР08	ПР18		
20	20	20	40	100

**21) Умови допуску до підсумкового контролю:**

- відвідування лекцій;
- активність на практичних заняттях;
- дотримання термінів виконання КР;
- дотримання умов академічної доброчесності.

**22) Політика щодо академічної доброчесності:**

Розуміння здобувачами вищої освіти етичного кодексу університету та норм академічної доброчесності (вимог щодо оригінальності текстів та допустимого відсотку співпадінь).

**23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:**

<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1096>