

Шифр Спеціальності 161	Назва спеціальності, освітньої програми Хімічні технології та інженерія	Сторінка 1 із 3
------------------------------	--	-----------------

Кафедра ТБКВ

«Затверджую»

Завідувач кафедри технології будівельних конструкцій і  
виробів \_\_\_\_\_ /Гоц В.І./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Розробник силабуса

\_\_\_\_\_ /Константиновський О.П./



## СИЛАБУС

### МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

<b>1) Шифр за освітньою програмою: ВК 4</b>				
<b>2) Навчальний рік: 2022/2023</b>				
<b>3) Освітній рівень:</b> перший рівень вищої освіти (бакалавр)				
<b>4) Форма навчання:</b> денна				
<b>5) Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»</b>				
<b>6) Спеціальність, назва освітньої програми: 161 «Хімічні технології та інженерія», ОП «Новітні технології та дизайн сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів»</b>				
<b>8) Статус освітньої компоненти:</b> вибіркова				
<b>9) Семестр: III</b>				
<b>11) Контактні дані викладача:</b> доцент, к.т.н. Константиновський Олександр Петрович (доцент, к.т.н., ПІБ викладача, корпоративна адреса електронної пошти, телефон, посилання на сторінку викладача на сайті КНУБА) <a href="mailto:konstantynovskiy.op@knuba.edu.ua">konstantynovskiy.op@knuba.edu.ua</a> , (044) 241-48-43, внутр. 1-34, кімната 174, <a href="https://www.knuba.edu.ua/konstantinovskij-oleksandr-petrovich/">https://www.knuba.edu.ua/konstantinovskij-oleksandr-petrovich/</a>				
<b>12) Мова викладання:</b> українська				
<b>13) Пререквізити</b> (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Фізика», «Вища математика», «Вступ до спеціальності», «Загальна неорганічна хімія».				
<b>14) Мета курсу:</b> навчання основ побудови математичних моделей, які спирається на закономірності фізико-хімічних явищ, дослідження поведінки об'єктів моделювання на основі отриманих моделей, оптимізації їх функціонування, застосування чисельних методів і використання комп'ютерної техніки.				
<b>15) Результати навчання:</b>				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	P1. Вміти реалізувати та вдосконалювати технологічні процеси виробництва композиційних будівельних матеріалів та виконувати технологічні розрахунки та техніко-економічне обґрунтування доцільності використання запропонованих схем виробництва при проектуванні хімікотехнологічних ліній та підприємств	Обговорення під час занять, практичні заняття контрольна робота	Лекція, практичні заняття	K301 K303 K305 K306 KS01 KS02

Шифр Спеціальності 161	Назва спеціальності, освітньої програми Хімічні технології та інженерія	Сторінка 2 із 3
------------------------------	--	-----------------

2.	P2. Виконувати технологічні розрахунки параметрів хімічних процесів при виготовленні сучасних стінових та оздоблювальних матеріалів	Обговорення під час занять, практичні заняття контрольна робота	Лекція, практичні заняття	K301 K303 K305 K306 KC01 KC02
3.	P8. Належно використовувати статистичну, технологічну та хімічну інформацію, отриману з першоджерел та вторинних джерел для своєї професійної діяльності.	Обговорення під час занять, практичні заняття контрольна робота	Лекція, практичні заняття	K301 K303 K305 K306 KC01 KC02
4	P10. Користуватися комп'ютерними програмами у межах стандартного програмного забезпечення з використанням електронних таблиць, графіків та інших можливостей.	Обговорення під час занять, практичні заняття контрольна робота	Лекція, практичні заняття	K301 K303 K305 K306 KC01 KC02

### 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
26	30	-	Контрольна робота	34	Залік
<b>Сума годин:</b>				90	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>				3,0	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				56(1,87)	

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

#### Лекції:

- Тема 1. Поняття математичного моделювання та ідентифікації технологічних об'єктів.
- Тема 2. Етапи побудови математичних моделей.
- Тема 3. Побудова математичних моделей аналітичним методом.
- Тема 4. Моделювання гідромеханічних процесів.
- Тема 5. Моделювання теплообмінних процесів.
- Тема 6. Моделювання масообмінних процесів.
- Тема 7. Моделювання хімічних реакторів.
- Тема 8. Експериментальний метод побудови математичних моделей.
- Тема 9. Планування експерименту. ПФЕ. Плани другого порядку.
- Тема 10. Поняття оптимізації об'єктів хімічної технології. Нелінійне програмування.
- Тема 11. Градієнтні методи нелінійного програмування
- Тема 12. Безградієнтні багатовимірні методи нелінійного програмування.
- Тема 13. Методи оптимізації для задач нелінійного програмування (НЛП) з обмеженнями.

#### Практичні:

- Заняття 1. Моделювання гідродинаміки потоку у насадковій колоні за допомогою коміркової моделі.
- Заняття 2. Дослідження теплообмінних апаратів на основі математичних моделей.
- Заняття 3. Комп'ютерне визначення констант швидкості зворотної хімічної реакції.
- Заняття 4. Комп'ютерне моделювання ізотермічного реактора ідеального перемішування (РІП) безперервної дії.
- Заняття 5. Комп'ютерне моделювання ізотермічного реактора ідеального витиснення.
- Заняття 6. Моделювання процесу абсорбції.
- Заняття 7. Побудова математичних моделей процесів з використанням методу найменших квадратів (нелінійна регресія).
- Заняття 8. Експериментально-статистичне моделювання процесу модифікації перліту (ЦКОП).
- Заняття 9. Експериментально-статистичне моделювання процесу цементації ртуті (ЦКРП)..

Шифр Спеціальності 161	Назва спеціальності, освітньої програми Хімічні технології та інженерія	Сторінка 3 із 3
------------------------------	--	-----------------

Заняття 10. Планування експерименту на діаграмах склад властивість.  
Заняття 11. Оптимізація роботи реактора.  
Заняття 10. Комп'ютерний розрахунок оптимальних умов хіміко-технологічних процесів з застосування градієнтних методів багатовимірної оптимізації.

**Курсовий проект/курсова робота/РГР/Контрольна робота:**

Контрольна робота студента виконується за індивідуальним завданням у вигляді реферату загальним об'ємом 25...30 сторінок рукописного тексту з ілюстраціями у вигляді графіків і таблиць.

З повним переліком варіантів можна ознайомитись на кафедрі.

**Самостійна робота студента:**

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни складається з повторення пройденого матеріалу перед лекцією; підготовки до усіх видів контролю, до підсумкового модульного контролю; самостійного опрацювання окремих тем навчальної дисципліни згідно з планом (для заочної форми навчання); виконання контрольної роботи з дисципліни.

**18) Основна література:**

1. Комп'ютерне моделювання в хімічній технології : навч. посіб. / ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БАБАК Т.Г., ГОЛУБКИНА О.О. та ін. – Х.: НТУ «ХПІ», 2010. – 608 с.
2. Самойленко М.І. Математичне програмування: навч. посібник / Самойленко М. І. – Харків : Основа, 2002.
3. Раскин Л.И. Математическое программирование / Раскин Л.И. – Харьков : НТУ «ХПІ», 2002.
4. Бондарь А.Г. Математическое моделирование в химической технологии. К.: Вища школа, 1973. 280 с.
5. Кафаров В.В., Глебов М.Б. Математическое моделирование основных процессов химических производств. М.: Высшая школа, 1991. 400 с.
6. Кафаров В.В. Методы кибернетики в химии и химической технологии. М.: Химия, 1995. – 448 с.
7. Закегейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов М.: Химия, 1982. – 288 с.
8. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. Пособие для вузов. ИКЦ «Академкнига», 2006. 416 с.
9. Статюха Г.О., Складанний Д.М., Бондаренко О.С. Вступ до планування оптимального експерименту: навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2011. 124 с.

**19) Додаткові джерела:**

1. Банди В. Методы оптимизации. Вводный курс. М.: Радио и связь, 1988. 125 с.
2. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1985. – 327 с.: ил.
3. Чумак В., Нешта Т. Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології: лабораторний практикум. К.: НАУ, 2015. 66с.

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

Поточне оцінювання				Підсумковий контроль	Сума
P1	P2	P8	P10		
15	15	15	15	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=2983>