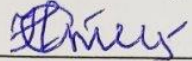


Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної ради
хімічного факультету

 Надія СТЕЦЬ

« 01 » 09 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 2.1 Моделювання та проектування процесів хімічних технологій

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія

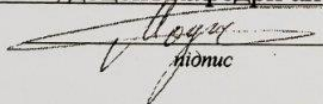
спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія

освітня програма Хімічні технології та інженерія

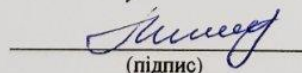
рік набору 2023/2024 форма навчання денна термін навчання 1 рік 4 місяці

вид дисципліни обов'язкова

Розробник М.А.Поджарський, доцент кафедри аналітичної хімії та хімічної технології, канд. техн. наук, доцент


підпис

Погоджено гарант ОП


(підпис)

Олена КОСІЦИНА
(ім'я та прізвище)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри аналітичної хімії та хімічної технології
Протокол від « 3 1 » серпня 2023 року № 1

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради хімічного факультету
Протокол від « 0 1 » вересня 2023 року № 1

Дніпро
2023

Опис навчальної дисципліни

Навчальний рік (роки*) викладання дисципліни	Курс	Семестр	Підсумковий контроль				Індивідуальні завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)						
			екзамен	диф. залік	залік	курсова робота	форма	кількість		аудиторні					самостійна робота	
										всього аудиторних	лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття		
2023/24	1	1	1				кмп	1	5	150	50	26	24			100

1. Мета дисципліни

Набуття здобувачами вищої освіти за другим (магістерським) знань, вмінь та навичок щодо створення моделей та проектування процесів хімічних технологій.

Вивчення дисципліни забезпечує формування компетентностей за ОП:

ЗК01 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК06 Здатність оволодівати сучасними знаннями, сприймати прогресивні ідеї та тенденції сталого розвитку.

ФК01 Здатність досліджувати, класифікувати і аналізувати показники якості хімічної продукції, технологічних процесів і обладнання хімічних виробництв.

ФК02 Здатність організувати і управляти хіміко-технологічними процесами в умовах промислового виробництва та в науково-дослідних лабораторіях з урахуванням соціальних, економічних та екологічних аспектів.

ФК03 Здатність використовувати результати наукових досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв.

ФК04 Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії.

ФК05 Здатність до організаційно-виробничої та інноваційної діяльності в умовах спеціальних хімічних виробництв.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни.

Опанування дисципліни «Моделювання та проектування процесів хімічних технологій» засновано на знаннях, отриманих при попередньому вивченні дисциплін на першому рівні вищої освіти:

- Загальна хімічна технологія;
- Процеси і апарати хімічних виробництв;
- Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології;
- Фізико-хімічні та експлуатаційні властивості спецматеріалів;
- Контроль та керування хіміко-технологічними процесами;
- Системи автоматизованого проектування в хімтехнології;
- Основи проектування хімічних виробництв.

3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.

№	Результати навчання за дисципліною	Програмні результати навчання за ОП	Номери тем
1	Знати технічні, економічні та соціальні чинники, що потребують врахування при проектуванні об'єктів хімічної технології;	ПРО1 Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій	2.1
2	Здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати лабораторні дослідження, моделювання та аналіз з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації	ПРО2 Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію	1.1–1.3
3	Вміти: - аналізувати та обґрунтовувати вибір для застосування у проектах нового технологічного обладнання та концепцій організації хіміко-технологічних процесів; - здійснювати організаційні та управлінські заходи під час комплексного колективного виконання проектів з хімічної технології.	ПРО4 Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв.	2.1–2.2
4	Знати: - прикладні програми для автоматизованого проектування, придатні для застосування при створенні об'єктів хімічної технології; - принципи, етапи та послідовність підготовки вихідних даних та складання моделей хіміко-технологічних процесів.	ПРО6 Розробляти та реалізувати проекти у сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів	1.1–1.3
5	Здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації, здійснювати лабораторні дослідження, моделювання та аналіз з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації	ПРО7 Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і аналізувати та оцінювати відповідну інформацію	1.1–1.3

6	В процесі створення моделей хіміко-технологічних процесів урахувати вимоги нормативної документації, стандартів, технічних умов та інших регламентуючих документів.	ПРО8 Керуватися у практичній діяльності загальною і галузевою нормативною документацією, стандартами, технічними умовами та іншими регламентуючими документами	2.1–2.2
7	Вміти оцінювати можливі ризики та планувати дії в непередбачуваних та надзвичайних ситуаціях, пов'язаних з реалізацією проектів.	ПРО9 Діяти відповідно до обстановки у надзвичайних ситуаціях	2.2

4. Структура навчальної дисципліни.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				
		лекції	практичні заняття	семінарські заняття	лабораторні заняття	самостійна робота
Розділ 1. Комп'ютерне моделювання хіміко-технологічних процесів						
1	Тема 1.1 Моделювання реакторних процесів	4	4			20
2	Тема 1.2 Моделювання процесів теплообміну	4	4			20
3	Тема 1.3 Моделювання процесів масообміну	4	4			20
Розділ 2. Комп'ютерне моделювання технологічних схем						
4	Тема 2.1 Створення моделі технологічної схеми хімічного виробництва	8	6			20
5	Тема 2.2 Оптимізація моделі технологічної схеми хімічного виробництва	6	6			20
Всього		26	24			100

Тематика практичних занять

№ Темі	Тематика практичного заняття	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
Розділ 1.			
Тема 1.1	Дослідження роботи реакторних програмних модулів	4	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
Тема 1.2	Дослідження роботи програмних модулів, що моделюють теплообмін	4	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
Тема 1.3	Дослідження роботи програмних модулів, що моделюють масообмін	4	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
Розділ 2.			
Тема 2.1	Вивчення методики створення моделей технологічних схем	6	№ 1–5, додаткова № 1, 2
Тема 2.2	Аналіз можливостей моделей технологічних схем. Оптимізація технологічних схем	6	№ 1–5, додаткова № 1, 2
Всього годин		24	-

Тематика самостійної роботи

№ Теми	Тема самостійної роботи	Кількість годин	Рекомендована література (№ з переліку)
<i>Розділ 1. Комп'ютерне моделювання хіміко-технологічних процесів</i>			
Тема 1.1	СHEMCAD: моделювання хімічних процесів в реакторних програмних модулях KREA, EREA, REAC	20	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
Тема 1.2	СHEMCAD: моделювання процесів теплообміну в програмних модулях Heat Exchanger	20	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
Тема 1.3	СHEMCAD: моделювання процесів теплообміну в програмних модулях типу Tower та Solid Dryer	20	№ 3, 4; додаткова № 1, 2
<i>Розділ 2. Комп'ютерне моделювання технологічних схем</i>			
Тема 2.1	Створення моделі технологічної схеми за індивідуальним завданням	20	№ 1–5, додаткова № 1, 2
Тема 2.2	Оптимізація моделі технологічної схеми, створеної за індивідуальним завданням.	20	№ 1–5, додаткова № 1, 2
Всього годин		100	-

5. Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
Задовільно/Satisfactory		64-74
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточний контроль:

Форма оцінювання	Строки проведення оцінювання (тижні викладання)	Максимальна кількість балів
КМР Контрольне тестування	16 тиждень	60

Семестровий контроль:

Форма оцінювання	Максимальна кількість балів
Екзамен	40

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання знань здобувачів*	
Відповіді на запитання тестової КМР	
Бали	Критерій
враховується: <ul style="list-style-type: none"> • ступінь глибини розуміння та засвоєння матеріалу. 	
0–60 балів	У якості форми оцінювання використовуються тести, що дозволяє миттєво з'ясувати рівень розуміння та засвоєння здобувачами матеріалу, і вказати на наявні помилки та недоліки. Кожний тест містить 20 тестових запитань. Кожне запитання має три варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Здобувач повинен його вказати. Правильна відповідь оцінюється в 3 бали, неправильна – 0 балів.
Екзамен	
враховується: <ul style="list-style-type: none"> – ступінь глибини розуміння та засвоєння досліджуваного питання; – дотримання принципів академічної доброчесності; – вміння представляти інформацію у символічному вигляді; – здатність узагальнювати отримані знання; – здатність до критичного мислення 	
Бали	Критерій
Відповіді на тестові запитання	
0–40 балів	У якості форми оцінювання використовуються тести, що дозволяє з'ясувати рівень розуміння та засвоєння здобувачами матеріалу, і вказати на наявні помилки та недоліки. Кожне екзаменаційне завдання містить 20 тестових запитань. Кожне запитання має три варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Здобувач повинен його вказати. Правильна відповідь оцінюється в 2 бали, неправильна – 0 балів.

* (за кожною формою оцінювання, зазначеною у п. 5.2)

6. Методи навчання, інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

Методи навчання:

- інтерактивне навчання (активне залучення здобувача вищої освіти до навчального процесу під час дискусій, бесід);
- словесні методи (пояснення);
- наочні методи (презентації);
- практичні методи (виконання практичних робіт);
- контекстне навчання (інтеграція результатів різних видів діяльності здобувача вищої освіти – навчальної, наукової і практичної – та їх використання під час виконання самостійного наукового дослідження);
- методи аналітичного та критичного мислення – інтелектуальна діяльність здобувача, спрямована на вирішення конкретного завдання, а також спосіб підходу до проблеми, що дозволяє виявити приховані проблеми і прийняти правильне рішення;
- самостійне навчання (опанування завдань для самостійної роботи у результаті аналізу та переосмислення рекомендованої навчальної та наукової літератури).

Інструменти та обладнання:

- ПК із доступом до Інтернет-ресурсів віддаленого доступу;
- пакет програм Microsoft Office;

Програмне забезпечення: ChemCAD 7, Word, Excel.

7. Рекомендована література:

Основна:

1. An Overview of Process Systems Engineering Approaches for Process Intensification: State of the Art / Y. Tian, S. E. Demirel, M. M. F. Hasan, E. N. Pistikopoulos // Chem. Engineering and Processing - Process Intensification. – 2018. – Vol. 133. – P. 160 – 210. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2018.07.0141>.
2. Towler G. Chemical engineering design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design // G. Towler, R. Sinnott. – Elsevier Ltd, 2012. – 1263 p. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-61216-2>.
3. CHEMCAD Version 7 User Guide. Chemstations, Inc., 2016. – 154 p. URL: https://www.chemstations.com/content/documents/CHEMCAD_7_User_Guide.pdf (дата звернення: 01.10.21).
4. CHEMCAD и СС-BATCH Руководство пользователя и Руководство по обучению. Chemstations, Inc., 2005. – 115 p URL: <https://studfile.net/preview/585217> .(дата звернення: 26.07.21).
5. Конспект лекцій з дисципліни «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології» для студентів напряму підготовки 6.051301 «Хімічна технологія» спеціальності «Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини» / Укл.: О.В. Черваков, М.В. Андріянова. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 33 с.

Додаткова:

1. Smith R. Chemical Process Design and Integration // R. Smith. – West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2005. – 687 p.
2. Jess A. Chemical Technology From Principles to Products // A. Jess, P. Wassersch. Second edition. – Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2020. – 842 p.

8. Інформаційні ресурси:

1. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>
2. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>