НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Г.В. КАРПЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ФМІ НАН України
академік НАН України
_____ Зіновій НАЗАРЧУК
«09» березня 2026 р.

Освітньо-наукова програма
ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

Галузь знань:

G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність:

G1 Хімічні технології та інженерія

Кваліфікація:
Доктор філософії з хімічних технологій та інженерії

Львів – 2026 рік

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)
«Основи сучасних хімічних технологій та інженерії »

1. Реквізити навчальної дисципліни

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітньо-наукова програма	Хімічні технології та інженерія
Рівень вищої освіти	Третій (доктор філософії)
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна
Форма навчання	Змішана
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	2 кредити (60 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Іспит
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., старший науковий співробітник Тимусь Мар'яна Богданівна, marjana.tymus@gmail.com Практичні: к.т.н., старший науковий співробітник Тимусь Мар'яна Богданівна, marjana.tymus@gmail.com
Розміщення курсу	www.ipm.lviv.ua; вільний доступ

2. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	**Всього годин**
Кількість кредитів/год.	2/60
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	40
• лекційні заняття, год.	32
• практичні заняття, год.	8
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	20
• індивідуальне науково-дослідне завдання, год.	5
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	15
Іспит	1

3. Мета, завдання та результати навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна **«Основи сучасних хімічних технологій та інженерії»** розроблена для здобувачів зі спеціальності «Хімічні технології та інженерія» формує в здобувачів базові знання про принципи та методи хімічної технології, вивчення інженерних аспектів хімічного виробництва, застосування сучасних технологічних процесів та мінімізація їх впливу на довкілля. Дисципліна передбачає вивчення теоретичних основ, принципів і методів хімічних технологій, а також інженерних підходів до проєктування, оптимізації та управління хімічними процесами. Здобувачі отримають поглиблені теоретичні знання і практичні навички, які необхідні для розуміння та оптимізації хімічних технологій, забезпечення ефективності виробничих процесів із зменшенням шкідливого впливу на екосистему.

3.1. Мета дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни **«Основи сучасних хімічних технологій та інженерії»** є ознайомлення здобувачів з курсом, що спрямований на вивчення фундаментальних принципів хімічних процесів, сучасних технологічних методів та інженерних рішень у хімічній промисловості. Дисципліна охоплює такі важливі аспекти, як основи хімічного виробництва, конструкцію та принципи роботи хімічного обладнання, методи розрахунку технологічних процесів, екологічні аспекти та сучасні тенденції розвитку хімічної інженерії. Дисципліна **«Основи сучасних хімічних технологій та інженерії»** спрямована на формування в здобувачів компетентностей, необхідних для роботи в галузі хімічної інженерії, забезпечення сталого розвитку та впровадження інновацій у виробництво. В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен набути навичок аналізу та оптимізації технологічних процесів, вміти використовувати сучасне програмне забезпечення для моделювання хімічних процесів, оцінювати екологічні ризики виробництва та пропонувати шляхи їх мінімізації.

3.2. Основні завдання вивчення навчальної дисципліни

- **ознайомлення з фундаментальними поняттями** – вивчення основних принципів хімічної технології, інженерії та їх ролі у промисловості.
- **подання загальних відомостей основи організації хімічних виробництв** – фактори впливу на швидкість хімічної реакції, матеріали, сировинну базу, енергетику, матеріали, які використовують для створення та захисту від корозії основної апаратури сучасних хімічних технологій, виробництво важливих речовин, які застосовують у різноманітних галузях.
- **вивчення апаратів і обладнання** – ознайомлення з конструкцією, принципами роботи та особливостями експлуатації апаратури, що використовується в хімічній промисловості.
- **опанування сучасних методів і технологій** – вивчення новітніх підходів до хімічного синтезу, екологічно безпечних сучасних хімічних технологій та енергозбереження.
- **застосування математичних і фізичних методів** – використання математичного моделювання, термодинамічного та кінетичного аналізу для проектування та оптимізації хімічних процесів в хімічних технологіях та інженерії.
- **вивчення безпеки та екологічних аспектів** – ознайомлення з нормами промислової безпеки в хімічних технологіях, екологічними стандартами та методами мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище.
- **розвиток інженерного мислення** – навчання принципам проектування та управління хімічними виробництвами, прийняття техніко-економічних рішень.

3.3. Результати навчальної дисципліни

Після засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають продемонструвати **такі результати навчання:**

Загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та оцінювання сучасних наукових досягнень, генерування нових знань при вирішенні дослідницьких і практичних завдань в сучасних хімічних технологіях та інженерії.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК06. Здатність набувати універсальних навичок дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, застосування сучасних інформаційних технологій у науковій діяльності, пошуку та критичного аналізу інформації.
- ЗК07. Здатність до формування наукових проєктів на конкурси, що проводять вітчизняні та іноземні інституції, складання пропозицій щодо фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності.

Фахові компетентності:

- ФК01. Здатність виконувати (індивідуально або в науковій групі) оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у хімічній технології та інженерії та дотичних до них міждисциплінарних напрямах хімічної та біоінженерії.
- ФК03. Здатність отримувати доступ до відповідних документів та текстів для вирішення відповідних задач у сфері хімічного опору матеріалів та захисту від корозії, в сучасних технологіях та інженерії, аналізувати та поєднувати інформацію з різних джерел.
- ФК04. Здатність до розробки технологічних показників в хімічних технологіях, одержання і практичного застосування методів та засобів протикорозійного захисту і нових функціональних матеріалів, .

Програмні результати навчання:

Знання:

- РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з хімічних технології та інженерії, зокрема в галузі корозії матеріалів, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
- РН03. Глибоко розуміти загальні принципи та методи хімічних технологій та інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері хімічного опору матеріалів та захисту від корозії та у викладацькій практиці.
- РН07. Мати системні знання та навички сучасної методології досліджень в області хімічної технології та інженерії, хімічного опору матеріалів та у суміжних галузях. Оцінювати стан сучасних технологій хімічного виробництва та тенденцій їх розвитку з точки зору корозійних аспектів.
- РН08. Досліджувати і моделювати явища та процеси у складних хіміко-технологічних та корозійних системах. Узагальнювати експериментальні дані та здійснювати їх оцінювання на предмет значимості і співвідношення з відповідною теорією.

Уміння:

- РН09. Планувати й ефективно проводити інформаційно-пошукову роботу в рамках власного дослідження із використанням універсальних і спеціалізованих ресурсів наукової інформації, застосовуючи наукометричні показники і відповідне програмне забезпечення. Здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел.
- РН11. Аргументувати вибір методів розв’язування спеціалізованих завдань, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Комунікація:

- РН14. Вміти вільно спілкуватися в іншомовному середовищі на професійному та соціальному рівнях, володіти навичками усної і письмової презентації результатів досліджень українською та іноземною мовами.
- РН15. Вміти доступно, на високому науковому рівні доносити сучасні наукові знання та результати досліджень до професійної та непрофесійної аудиторії.

Автономія і відповідальність:

- РН17. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.
- РН18. Дотримуватись етичних норм, авторського права та норм академічної доброчесності під час наукових досліджень, презентації результатів, у своїй науково-педагогічній діяльності загалом.

4. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння дисципліни здобувачу необхідні знання та уміння, що були отримані під час вивчення дисциплін «Іноземна мова професійного спрямування», «Організація наукової діяльності».

Навчальна дисципліна є підготовчою до написання кваліфікаційної роботи здобувача.

Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1.	Іноземна мова професійного спрямування	Теоретичні основи хіміко-технологічних процесів, поняття та моделі хіміко-технологічних систем, класифікація хімічних реакцій, які покладені в основу промислових хіміко-технологічних процесів.
2.	Методологія і планування досліджень	Теоретичний розрахунок технологічних критеріїв ефективності хіміко-технологічного процесу.
3.		Сучасні енергоефективні та ресурсозберігаючі технології, зелена енергетика в сучасних хімічних технологіях.

5. Анотація навчальної дисципліни

Вивчаючи дисципліну здобувачі набувають уявлення про сучасні тенденції в **хімічних технологій та інженерії,** поглиблюють свої знання в спектрі передових хімічних технологій, процесах масо- та теплообміну, в хімічній інженерії та моделюванні технологічних процесів, інженерії поверхонь та матеріалів, а також альтернативних джерел енергії та паливних технологіях із мінімізацією шкідливих викидів у довкілля. Практичні заняття покликані закріпити теоретичні знання **у розвитку сучасних хімічних технологій та інженерії**, дати глибокі знання про фундаментальні концепції та передові методи, що сприяють розвитку галузі, перехід від традиційних методів до екологічно чистих та ресурсозберігаючих технологій, використання альтернативних джерел сировини та концепції замкнених циклів, безвідходного виробництва, розробки технологій, що мінімізують використання токсичних речовин, впровадження енергозберігаючих технологій у виробництво. Набуті знання та навики можуть бути спрямованими на розробку нових технологій хімічних виробництв, оптимізацію існуючих процесів та підвищення ефективності виробництва із зменшенням впливу на довкілля, забезпечуючи сталий розвиток технологій, зокрема використання технологій зберігання енергії.

6. Опис навчальної дисципліни

6.1. Лекційні заняття

№ з/п	Назви тем	Кількість годин
1.	Основи сучасних технологічних процесів. Хіміко-технологічний процес та його зміст. Компоненти хімічного виробництва. Класифікація хімічних реакцій, які покладені в основу промислових хіміко-технологічних процесів. Технологічні критерії ефективності хіміко-технологічного процесу.	6
2.	Структура хімічного виробництва. Хіміко-технологічні системи. Поняття, моделі хіміко-технологічних систем, їх технологічні зв'язки.	6
3.	Матеріальні і теплові баланси хіміко-технологічних систем. Баланс співвідношень.	4
4.	Зелена енергетика в сучасних хімічних технологіях. Основні її напрями в хімічних технологіях та інженерії: використання відновлюваних джерел енергії, екологічно чисті хімічні процеси, впровадження енергозберігаючих технологій, виробництво зеленого водню. Основний вплив зеленої енергетики в сучасних хімічних технологіях та інженерії.	4
5.	Тверді відходи в сучасних хімічних технологіях та інженерії, їх вплив на промисловість та довкілля. Джерела твердих відходів, методи управління твердими відходами. Іноваційні підходи в управлінні твердими відходами.	6
6.	Ресурсозберігаючі технології у хімічній промисловості. Приклади ресурсозберігаючих рішень у хімічних технологіях. Основні шляхи підвищення енергоефективності. Вплив ресурсозберігаючих та енергоефективних рішень на хімічну промисловість, економічну ефективність підприємств та довкілля.	6
Усього годин		32

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва заняття	Кількість годин
1.	Розрахунки та перерахунки концентрацій. Короткі теоретичні відомості. Приклади рішення типових задач.	2
2.	Показники хіміко-технологічних процесів. Розрахунок ступеню перетворення, виходу продукту, селективності, витратних коефіцієнтів. Зв'язок між ступенем перетворення, виходом продукту та селективністю. Приклади розв'язування типових задач.	2
3.	Розрахунки матеріальних балансів. Теоретичні відомості, приклади розв'язування типових задач.	2
4.	Базові термохімічні розрахунки до складання теплових балансів. Розрахунки теплових балансів. Теоретичні відомості, приклади теплових балансів у хімічній технології.	1
5.	Оцінка витрат за впровадження зеленої енергетики для малого промислового підприємства.	1
Усього годин		8

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин
1.	Підготовка до лекційних занять за темами робочої програми	10
2.	Підготовка звітів з практичних занять	5
3.	Підготовка до здачі семестрового іспиту	5
Усього годин		20

7. Методи діагностики знань

1. Опитування та допуск до виконання практичних робіт.
2. Захист практичних робіт, в тому числі виконаних за індивідуальними завданнями.
3. Іспитовий контроль з письмовою та усною компонентами.

8. Критерії оцінювання результатів навчання здобувачів

Максимальна оцінка в балах					
Виконання і захист практичних робіт		**Виконання і захист індивідуального науково-дослідного завдання**		**Іспит**	
письмова компонента	**усна компонента**	**письмова компонента**	**усна компонента**	**письмова компонента**	**усна компонента**
20	10	15	5	40	10
Разом за дисципліну					100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за навчальну діяльність	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	Відмінно
82-89	B	Дуже добре
74-81	C	Добре
64-73	D	Задовільно
60-63	E	Достатньо
35-59	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
0-34	F	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Порядок та критерії виставляння балів та оцінок

Критерії оцінювання знань та вмінь здобувача за результатами вивчення навчального матеріалу модуля у 100-бальній шкалі та шкалі ECTS:

• 100–90 балів – оцінка А виставляється за високий рівень знань (допускаються деякі неточності) навчального матеріалу, що міститься в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах, вміння аналізувати явища, які вивчаються, у їхньому взаємозв’язку і

розвитку, чітко, лаконічно, логічно, послідовно відповідати на поставлені запитання, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

• 89–82 балів – оцінка B виставляється за знання навчального матеріалу вище від середнього рівня, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені запитання (можлива невелика кількість неточностей), вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

• 81–74 бал – оцінка C виставляється за загалом правильне розуміння навчального матеріалу модуля, включаючи розрахунки, аргументовані відповіді на поставлені запитання, які, однак, містять певні (неістотні) недоліки, за вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;

• 73–64 бал – оцінка D виставляється за посередні знання навчального матеріалу модуля, мало аргументовані відповіді, слабке застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

• 63–60 балів – оцінка E виставляється за слабкі знання навчального матеріалу модуля, неточні або мало аргументовані відповіді, з порушенням послідовності викладення, за слабке застосування теоретичних положень під час розв'язання практичних задач;

• 59–35 балів –оцінка FX. Здобувач частково досяг результатів навчання, передбачених силабусом дисципліни, однак рівень сформованості знань і практичних умінь є недостатнім для зарахування. Практичні заняття та/або індивідуальне науково-дослідне завдання виконані неповністю або з істотними помилками, що можуть бути усунуті під час повторного контролю. Допускається повторне складання підсумкового контролю відповідно до Положення про організацію освітньо-наукового процесу Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України.

• 34–0 балів –оцінка FX. Здобувач не досяг визначених силабусом результатів навчання, не опанував базові положення дисципліни. Практичні заняття та індивідуальне науково-дослідне завдання не виконані або виконані з грубими системними помилками. Дисципліна не зараховується; здобувач зобов'язаний повторно вивчати навчальну дисципліну відповідно до Положення про організацію освітньо-наукового процесу Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України.

9. Додаткова інформація

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Порядком визнання у Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті», згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру. Освітньо-науковий компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн-освіти тощо за тематикою освітньо-наукового компонента.

10. Навчально-методичне забезпечення

1. Вказівки до виконання практичних робіт.
2. Завдання до проведення практичних робіт.

11. Рекомендована література

Базова

1. Іванов С.В. Загальна хімічна технологія: навчально-методичний комплекс / С.В.Іванов, П.С.Борсук, Н.М. Манчук. – К.: НАУ, 2007. − 286 с.

2. Загальна хімічна технологія: підручник / В.Т. Яворський, Т.В. Перекупко, З.О. Знак, Л.В. Савчук. Третє видання, доповнене та доопрацьоване. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2014. 540 с.
3. J.-C. Charpentier. What Kind of Modern "Green" Chemical Engineering is Required for the Design of the "Factory of Future"? Procedia Engineering. – 2016. V. 138. P. 445-458. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.02.104
4. Chemical engineering in technical and technological culture / L. Popović, N. Sremčev, D. Purković, I. Ćosić / J. Serb. Chem. Soc. – 2024. 89 (5). P. 757–772 https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/10.2298/jsc231209011p.

Допоміжна

1. D. Jing, X. Xujie. Analysis of Current Situation and Trend of Modern Coal Chemical Technology / Conf. Series: Mat. Scie. and Eng. 738 – 2020. 012005. P. 1-5. doi:10.1088/1757-899X/738/1/012005.
2. Tymus M.B., Zin I.M., Khlopyk O.P., Pokhmurskii V.I., Holovchuk M.Ya., Korniy S.A. Corrosion inhibition of aluminum alloy by a composition of guar gum and tartrate // Materials Science. – 2022. V. 57, Is. 5, P. 679 – 687 http://doi.org/10.1007/s11003-022-00595-w.
3. Tymus M.B., Zin I.M., Korniy S.A. Corrosion inhibition of an aluminum alloy in a chloride-containing environment by a composition based on dextrin and sodium isoascorbate // Materials Science. – 2025. V. 60, Is. 4, P. 528 – 535 doi: 10.1007/s11003-025-00915-w.
4. Synergistic effect of a composition of dextrin and sodium isoascorbate on mild steel corrosion inhibition in a chloride-containing environment / Tymus M.B., Zin I.M., Fedoriv V.I., Korniy S.A // Materials Science. – 2025. V. 61, Is. 1, P. 86 – 94 doi: 10.1007/s11003-025-00966-z.

Інститут надає повний текстовий доступ до наукових публікацій у провідних міжнародних рецензованих журналах через платформу Research4Life. Доступ до ресурсу здійснюється за обліковими даними (логін і пароль), які надаються викладачем відповідної освітньо-наукової програми.

«ПОГОДЖЕНО»

Завідувач випускової кафедри,
доктор технічних наук

_____ **Сергій КОРНІЙ**