

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

ЗАТВЕРДЖУЮ



Тетяна ДЕРКАЧ

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни ХІМІЯ І КОНДИЦІОНУВАННЯ ВОДИ
Рівень вищої освіти перший
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища
Освітня програма Екологічний інжиніринг
Факультет хімічних та біофармацевтичних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

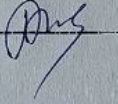
РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Ляшок Ірина Олександрівна, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження

Схвалено вченою радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій
від «11» серпня 2025 року, протокол № 12

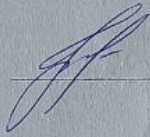
Схвалено науково-методичною радою факультету хімічних та біофармацевтичних
технологій
від «11» серпня 2025 року, протокол № 8

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри хімічних технологій та
ресурсозбереження

Протокол від «06» серпня 2025 року № 19

Завідувачка кафедри  Вікторія ПЛАВАН

Погоджено:

Гарант ОП кафедри
хімічних технологій та ресурсозбереження  Ірина ЛЯШОК
«05» серпня 2025 р.

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 90/3	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Рік підготовки:	
Розділи – 1	3-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено	Семестр	
	6-й	-
	Лекції	
	12 год.	-
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3 самостійної роботи – 4,5	Лабораторні	
	24 год.	-
	Самостійна робота	
	54 год.	-
	Вид підсумкового контролю: екзамен	

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається зі змістовного модуля: **хімія і кондиціювання води.**

Мета курсу – полягає у формуванні у здобувача вищої освіти сучасного світогляду та системи спеціальних знань у сфері хімії та кондиціювання води, оволодіння основними хімічними та фізико-хімічними властивостями води, методами кондиціювання питної води, способами стабілізаційної обробки води для теплових процесів в сфері хімічних і біофармацевтичних технологій та споріднених виробництв.

Результати навчання:

знати: основні терміни, поняття, закони у сфері хімії та кондиціювання води; основні хімічні та фізико-хімічні властивості води, методи кондиціювання питної води, способи стабілізаційної обробки води для теплових процесів в сфері хімічних і біофармацевтичних технологій та споріднених виробництв;

вміти: аналітично опрацьовувати іншомовні джерела з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань у сфері хімії та кондиціювання води; використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для природоохоронних задач у сфері хімії та кондиціювання води;

здатен продемонструвати: знання, отримані при вивченні дисципліни; навички вибору, планування та обчислення параметрів стабілізаційної обробки води для теплових процесів в сфері хімічних і біофармацевтичних технологій та споріднених виробництв, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей води та параметрів технологічних процесів;

володіти навичками: проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості води, здійснювати внутрішній контроль за роботою обладнання по контролю якості питної води та води для теплових процесів в сфері хімічних і біофармацевтичних технологій та споріднених виробництв на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації;

самостійно вирішувати: питання з контролю та оцінки стану забруднення води, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов, технологій очищення та кондиціювання води.

Програмні результати навчання:

ЗК 2. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності. ФК 3. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів. ФК 4. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

ПРН 1. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері. ПРН 5. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації. ПРН 8. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей полутантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля. ПРН 9. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі

набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.

Необхідні передумови: успішне опанування та знання, вміння, навички з дисциплін "Загальна та неорганічна хімія", "Аналітична хімія", "Органічна хімія" "Фізична та колоїдна хімія", "Загальна хімічна технологія".

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний (*застосовується при роботі студентів на лекціях та при самостійній роботі студентів*), репродуктивний (*застосування правил та законів при підготовці до лабораторних занять*).

Методи контролю: : усний (*запитально-відповідна форма застосовується при перевірці якості опрацювання лекційного матеріалу при підготовці до лабораторних занять*), письмовий (*виконання письмових робіт при проведенні модульного контролю, екзамену*), тестовий.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 6).

Засоби діагностики успішності навчання: питання для поточного та підсумкового контролю, тести, звіти з лабораторних та самостійних робіт, презентації, екзамен.

Мова навчання: українська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, лабораторного заняття, самостійної роботи	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль. Фізична та колоїдна хімія			
1	Тема: Предмет і задача дисципліни «Хімія і кондиціювання води».		
	Лекція 1. Загальні відомості по воді. Види і характеристика природних вод.	2	-
	Самостійна робота. Склад та характеристика природних вод. Відповідно до принципу електронейтральності розрахувати вміст іону Na^+ у природній воді та визначити загальний ступінь мінералізації води.	9	-
2	Тема: Фізичні та хімічні властивості води.		
	Лекція 2. Властивості води.	2	-
	Лабораторна робота 1. Визначення фізичних показників якості води та рН.	2	-
	Самостійна робота. Розрахувати швидкість фільтрування за нормального режиму роботи фільтрів (усі фільтри працюють, один перебуває в резерві).	9	-
3	Тема: Фізико-хімія водних розчинів		
	Лекція 3. Термодинамічні основи утворення водних розчинів та колігативні властивості.	2	-
	Лабораторна робота 2. Визначення жорсткості та лужності води.	4	-
	Самостійна робота.	9	-
4	Тема: Методи очищення води.		
	Лекція 4. Освітлення води. Знезараження води.	2	-
	Лабораторна робота 3. Знебарвлення природної води озонуванням.	2	-

	Лабораторна робота 4. Видалення органічних барвників з води деструктивним методом.	2	-
	Лабораторна робота 5. Видалення органічних барвників з води із застосуванням реактиву фентона.	2	-
	Лабораторна робота 6. Видалення органічних домішок з води баромембранним методом.	2	-
	Самостійна робота. Розрахувати Na-катіонітовий фільтр, за витратою води; загальною жорсткістю вихідної води; концентрацією іонів кальцію; концентрацією іонів магнію; концентрацією іонів натрію; кількістю фільтрів; числом регенерацій фільтрів у добу. Розрахувати освітлювач, за продуктивністю освітлювача; каламутністю вихідної води; коефіцієнтом моделювання концентрації суспензії в контактному середовищі освітлювача, продуванням освітлювача.	9	-
5	Тема: Водопідготовка. Стабілізаційна обробка води.		
	Лекція 5. Класифікація технологічних схем водопідготовки. Етапи водопідготовки. Знесолення води.	2	-
	Лабораторна робота 7. Визначення жорсткості та лужності води	2	-
	Самостійна робота. Мембранні технології. Дегазація та стабілізація води.	9	-
6	Тема: Кондиціонування води для промислових підприємств.		
	Лекція 6. Сучасні технології кондиціонування води для промислових підприємств: цілі, методи та типові проблеми.	2	-
	Лабораторна робота 8. Залежність ефективності зворотньоосмотичних мембран від вихідної жорсткості води	4	-
	Лабораторна робота 9. Залежність ефективності зворотньоосмотичної мембрани від ступеня відбору перміату в процесах пом'якшення води	4	-
	Самостійна робота. Сучасні технології та інноваційні підходи в кондиціонуванні води.	9	-
Разом з дисципліни		90	

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ (курсова робота, курсовий проєкт) не передбачено

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний контроль та самостійна робота								Екзамен	Сума
T1	T2	T3	МК1	T4	T5	T6	МК 2		
16	6	6	10	24	6	12	10	10	100

5.2 Розподіл балів за видами робіт

Види оцінювання	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Усього
Виконання і захист лабораторної роботи		6	6	24	6	12	54
Реферат та презентація	16						
Модульний контроль	10			10			20
Екзамен	10						10
Всього з дисципліни							100

5.3 Критерії оцінювання

Поточного контролю:

Виконання і захист лабораторної роботи: підготовка протоколів лабораторних робіт - 2 бали; активність при виконанні лабораторної роботи - 2 бали; оформлення результатів досліджень - 2 бали.

Реферат та презентація: захист відбувається на основі виступу з презентацією за темою реферата: оформлення паперового та електронного реферата - 4 бали; оформлення презентації за темою реферата – 2 бали; захис роботи – 4 бали.

Модульний контроль відбувається в тестовій формі: по 10 тестових питань, кожне по 1 балу.

Критерії оцінювання екзамену: 20 тестових питань, кожна правильна відповідь оцінюється по 0,5 балів

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

6.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право й суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

6.2 Всі завдання повинні бути виконані у терміни, поставлені викладачем до кінця семестру і є обов'язковими до виконання. У кінці семестру передбачено проходження модульного тестового контролю. Отримання мінімальної оцінки з дисципліни можливе за

умови виконання завдань в повному обсязі і складенні всіх видів контролю за кожною темою.

6.3 Невиконання завдань через невідвідування занять спричиняє не зарахування балів, які передбачені за цей вид робіт.

6.4 У разі виявлення у завданні ознак плагіату бали за цей вид робіт не зараховуються.

6.5 У випадку несвоєчасного подання завдання виставляється максимум 80 % від передбачених за нього балів.

6.6 Відпрацювання практичних занять та перездача тестового контролю відбувається у разі участі студента у програмі академічної мобільності Університету, наявності у студента лікарняного або у випадку виникнення у нього непередбачених обставин, про які викладач дисципліни повинен бути попереджений студентом, старостою групи або деканом в період аудиторного навчання.

6.7 Оскарження оцінювання можливе шляхом звернення до викладача із відповідним запитом. У такому випадку обґрунтовується претензія або завдання виконується повторно. Викладач залишає за собою право дати інше завдання за відповідною темою.

6.8 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Хімія і кондиціонування води: методичні рекомендації до виконання самостійних робіт для студентів денної форми здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей G2 Технології захисту навколишнього середовища, / упор. І.О.Ляшок, В.П. Плаван– Київ : КНУТД, 2025. – 30 с. Укр.мовою.
2. Хімія і кондиціонування води: методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми здобуття освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей G2 Технології захисту навколишнього середовища / упор. І.О.Ляшок, В.П. Плаван – Київ : КНУТД, 2025. – 50 с. Укр.мовою.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гомеля М.Д. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник / М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, Я.В. Радовенчик. – Київ: Кондор, 2024. – 256 с.
 2. Кельїна С.Ю. Основи загальної хімії. Хімія та екологія води / С.Ю. Кельїна, І.В. Ремешевська, О.Г. Невинський – Київ: НУК, 2020. – 280 с.
 3. Федішин Б.М. Екологічна хімія: навчальний посібник / Б.М. Федішин, В.І. Дорохов, Г.В. Павлюк – Київ: Гельветика, 2020. – 516 с.
 4. Іванченко Л. В. Хімія і технологія води: навчальний посібник / Л. В. Іванченко, В. Я. Кожухар, В. В. Брем – Одеса: Екологія, 2017. – 210 с.
- наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:
5. Вихляєв Ю. М. Рекреаційні технології : навчальний посібник / Ю. М. Вихляєв. – Вінниця : ТОВ "ТВОРИ", 2023. – 451 с.

Додаткова

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. / А.К. Запольський. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
 2. Крамаренко Л.В. Технологія очищення природних вод: навчальний посібник / Л.В. Крамаренко. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 145 с.
- наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД
3. Кринько І. М. Вплив господарської діяльності на малі річки [Текст] / І. М. Кринько, П. М. Костенко // Технології та дизайн. - 2012. - № 3 (4).
 4. Кущевський М. О. Структуровані води як робоче середовище для формування головних уборів [Текст] / М. О. Кущевський // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Технічні науки. - 2017. - № 4 (112). - С. 104-110.

5. Олексієнко О. Ю. Оцінка якості питних вод з різних джерел водопостачання [Текст] / О. Ю. Олексієнко, В. В. Попова // Технології та інжиніринг. - 2021. - № 5. - С. 37-47.

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Вікіпедія. Україномовний розділ відкритої багатомовної мереживої енциклопедії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org>
2. Хімія і кондиціонування води: конспект лекцій / Упор. І.О.Ляшок, В.П. Плаван [Електронний ресурс] / Модульне середовище освітнього процесу КНУТД – Режим доступу: <https://msnp.knutd.edu.ua/course/view.php?id=9156>

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20__/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «__» _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Власне ім'я ПРИЗВИЩЕ)