

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра хімічних технологій та ресурсозбереження

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету хімічних і
біофармацевтичних технологій

Тетяна ДЕРКАЧ

2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Інженерна екологія

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

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: ПЛАВАН Вікторія Петрівна, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження.

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

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

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження

Протокол від «6» червня 2025 року № 19

Завідувач кафедри


(підпис)

Вікторія ПЛАВАН
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

Гарант ОП,
доцент кафедри хімічних технологій
та ресурсозбереження, к.т.н., доцент

(повна назва кафедри)


(підпис)

Ірина ЛЯШОК
(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

«06» 06 2025р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 120 / 4	обов'язкова	
Змістові модулі – 1	Рік підготовки:	
Розділи – 1	3-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання –	Семестр	
	6-й	–
	Лекції	
	24 год.	– год.
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 5 самостійної роботи – 2,5	Практичні	
	год.	– год.
	Семінарські	
	_____ год.	– год.
	Лабораторні	
	24 год.	– год.
	Індивідуальні	
	_____ год.	– год.
	Самостійна робота	
	72 год.	– год.
	Індивідуальне науково-дослідне завдання: _____ год.	
	Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр 6).	

2.АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1.Інженерна екологія

Мета курсу – оволодіння теоретичними знаннями і практичними навичками щодо оцінки впливу інженерної діяльності на навколишнє природне середовище, визначення шляхів покращення стану довкілля за рахунок екологізації виробничих процесів, об'єктів промислового виробництва, що забезпечує набуття професійних компетентностей, знань та розумінь предметної області для здійснення професійної діяльності з екологічного інжинірингу.

Результати навчання:

знати: методи очищення забруднених викидів і скидів у атмосферу та водне середовище;

вміти: ідентифікувати джерела небезпеки, вибирати, проектувати та обґрунтовувати технології, які направлені на мінімізацію негативного впливу на довкілля, розробляти принципову схему технології очищення викидів, скидів та поховання твердих відходів;

здатен продемонструвати: обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища від негативного впливу промислових підприємств та транспорту; здатність

володіти навичками: оцінки впливу промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля; розрахунку складу та гранично-допустимих викидів (скидів) в навколишнє природне середовище;

самостійно вирішувати: питання організаційно-правової та еколого-економічної оцінки технологій раціонального природокористування, екологічних ризиків при виборі сучасних ефективних технологій, прийнятті інженерних рішень

Програмні компетентності та результати навчання

ЗК 2. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ФК 8 Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

ФК 9 Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.

ПРН 4. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому. ПРН 5. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації. ПРН 6. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку. ПРН 12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки. ПРН 13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі, через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам. ПРН 15. Вміти застосовувати сучасне технологічне і лабораторне обладнання та прилади, комп'ютерну техніку та програмне забезпечення для природоохоронних задач.

Необхідні обов'язкові попередні та супутні модулі (пререквізити і кореквізити): загальна та неорганічна хімія, органічна хімія, безпека життєдіяльності та цивільний захист, загальна хімічна технологія, екологічна безпека та експертиза.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, репродуктивний, дослідницький, метод проблемного викладання.

Методи контролю: усний, письмовий, тестовий.

Форми підсумкового контролю: іспит (семестр 6).

Засоби діагностики успішності навчання: індивідуальні завдання, реферати, презентації, тести, питання для підсумкового контролю.

Мова навчання: українська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Інженерна екологія			
1	Тема 1: Предмет та завдання інженерної екології.	12	
	Лекція 1 Предмет та завдання інженерної екології. Загальні принципи інженерної екології. Концепція інженерної екології. Індустріальна революція та екологія. Поняття про зелену і синю економіку.	2	
	Лабораторна робота 1. Підготовка до лабораторного практикуму. Інструктаж з техніки безпеки. Організація і проведення екологічних досліджень.	4	
	Самостійна робота. Історія розвитку екології як науки. Основні сучасні напрямки розвитку інженерної екології.	6	
2	Тема 2: Сучасне промислове підприємство і навколишнє середовище. Інженерні методи екологізації виробництва.	8	
	Лекція 2 Сучасне промислове підприємство і навколишнє середовище. Інженерні методи екологізації виробництва. Принципова структура екологічних технологій. Методологія зменшення обсягів утворення та нагромадження відходів.	2	
	Самостійна робота. Інженерні методи екологізації виробництва (на прикладі хімічних виробництв).	6	
3	Тема 3 Основні види енергетичного забруднення довкілля.	8	
	Лекція 3. Основні види енергетичного забруднення довкілля. Теплове забруднення. Віброакустичне забруднення. Радіоактивне забруднення та іонізуючі випромінювання. Електромагнітне забруднення середовища. Техніка та технології поводження зі джерелами радіоактивного, ультрафіолетового та радіочастотного випромінювання.	2	
	Самостійна робота. Ліквідація аварії на Чорнобильській АЕС.	6	
4	Тема 4. Загальна характеристика викидів в атмосферу. Основні шляхи зниження забруднення повітряного середовища.	8	
	Лекція 4. Загальна характеристика викидів в атмосферу. Групи антропогенних викидів в атмосферу. Основні шляхи зниження забруднення повітряного середовища. Вивчення систем очищення викидів в атмосферу. Архітектурно-планувальні заходи боротьби із забрудненням повітря. Організація санітарно-захисних зон. Запобігання забрудненню атмосферного повітря.	2	
	Самостійна робота. Природні і антропогенні шляхи забруднення атмосфери.	6	
5	Тема 5. Очищення викидів від газо- та пароподібних домішок. Технологічні заходи боротьби із забрудненням повітря.	8	
	Лекція 5. Очищення викидів від газо- та пароподібних домішок. Технологічні заходи боротьби із забрудненням повітря. Сухе очищення запорошеного повітря. Очищення газових викидів за допомогою абсорбційних пристроїв. Знешкодження газових викидів термічним методом.	2	
	Самостійна робота. Технології очищення викидів в атмосферу.	6	
6	Тема 6. Характеристика впливу на довкілля різних видів транспорту.	8	

	Лекція 6. Основні забруднювачі на транспорті. Довкілля і викиди шкідливих речовин під час згоряння палива. Вплив викидів пересувних та стаціонарних джерел на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.	2	
	Самостійна робота. Вплив автомобільних доріг на навколишнє природне середовище.	6	
7	Тема 7. Основні напрями зниження негативного впливу транспортних засобів на довкілля. Організаційні заходи зі зменшення негативного екологічного впливу автотранспорту. Способи підвищення екологічної безпеки на транспорті. Переваги та перспективи гібридних та електричних транспортних засобів. Заходи з охорони ґрунтів, ландшафту, флори та фауни.	8	
	Лекція 7 Основні напрями зниження негативного впливу транспортних засобів на довкілля. Організаційні заходи зі зменшення негативного екологічного впливу автотранспорту. Способи підвищення екологічної безпеки на транспорті. Заходи з охорони ґрунтів, ландшафту, флори та фауни.	2	
	Самостійна робота. Розвиток альтернативних видів транспорту.	6	
8	Тема 8. Основні критерії водоспоживання. Принципи і методи водоочищення.	24	
	Лекція 8 Види і джерела забруднення поверхневих і підземних вод. Протидія евтрофікації водойм. Категорії стічних вод. Механічні та фізико-хімічні методи очищення стічних вод. Біологічні методи очищення стічних вод.	2	
	Лабораторна робота 2. Вилучення фосфатів з води іонообмінним методом.	4	
	Лабораторна робота 3. Вилучення фосфатів з води реагентним методом.	4	
	Лабораторна робота 4. Очистка стічних вод від хроматів реагентним методом.	4	
	Лабораторна робота 5. Зниження колірності води деструктивним методом. Знебарвлення стічних вод.	4	
9	Самостійна робота. Методи утилізації осадів стічних вод як джерело енергетичних ресурсів.	6	
	Тема 9. Інженерна екологія земельних ресурсів. Наслідки хімізації сільського господарства.	12	
	Лекція 9. Інженерна екологія земельних ресурсів. Наслідки хімізації сільського господарства. Відновлення ґрунтів.	2	
	Лабораторна робота 6. Визначення забруднення ґрунтів важкими металами методами рентгенфлюоресцентного аналізу і атомної абсорбції.	4	
10	Самостійна робота. Історія розвитку ґрунтознавства. Геологічний та біологічний кругообіг речовин у біосфері і їх вплив на процес ґрунтоутворення. Природні та антропогенні джерела забруднення ґрунтів.	6	
	Тема 10. Світова енергетична криза та її наслідки. Використання альтернативних джерел енергії та енергозбереження, як шлях до екологічної безпеки.	8	
	Лекція 10. Світова енергетична криза та її наслідки. Використання альтернативних джерел енергії та енергозбереження, як шлях до екологічної безпеки. Отримання, використання, переваги та перестороги використання відновлюваних видів пального. Використання сонячної енергії. Енергія вітру. Теплові насоси. Передумови застосування	2	

	біопалива.		
	Самостійна робота. Розвиток альтернативної енергетики в Україні.	6	
11	Тема 11. Сучасні та майбутні тенденції розвитку хімічних технологій з екологічної точки зору, принципи «зеленої» хімії.	8	
	Лекція 11. Сучасні та майбутні тенденції розвитку хімічних технологій з екологічної точки зору, принципи «зеленої» хімії.	2	
	Самостійна робота. Екологічні проблеми хімічних і біофармацевтичних технологій.	6	
12	Тема 12. Організаційно-правові та еколого-економічні засади раціонального природокористування.	8	
	Лекція 12. Організаційно-правові та еколого-економічні засади раціонального природокористування.	2	
	Самостійна робота. Організаційно-правове підґрунтя вторинної переробки відходів полімерів.	6	
Разом з дисципліни		120	

6. Індивідуальне науково-дослідне завдання

(не передбачено)

7. Оцінювання

Поточне оцінювання та самостійна робота*														Іспит	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	РГР	ПК	10	100
6	4	4	4	4	4	4	12	6	4	4	4	30	10		

* кількість модульних/тематичних/поточних контролів і балів визначає викладач.

Розподіл балів, які отримують студенти

Види оцінювання	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	РГР	ПК	Усього
Виконання лабораторних робіт	3	–	–	–	–	–	–	6	3	–	–	–	–	–	12
Самостійна робота (підготовка презентацій або рефератів)	3	4	4	4	4	4	4	6	3	4	4	4	–	–	48
Розрахунково-графічна робота													30		30
Підсумковий контроль (тест)														10	10
Іспит															10
Всього з дисципліни															100

Критерії оцінювання презентації: наявність чіткої структури та належного оформлення (назва теми, план/зміст, основний матеріал, узагальнення, висновки) – 6 балів; інформативність – 6 балів; повнота розкриття теми – 6 балів; ілюстративність – 6 балів.

Критерії оцінювання реферату: наявність чіткої структури та належного оформлення (назва теми, план/зміст, основний матеріал, узагальнення, висновки) – 6 балів;

змістовність, повнота розкриття теми – 6 балів; ілюстративність – 6 балів, належним чином оформлений список літератури – 6 балів.

Критерії оцінювання розрахунково-графічної роботи: повнота відповідей на теоретичне питання максимальна оцінка 10 балів; правильно, без помилок виконані розрахунки – 10 балів, акуратно представлена графічна частина роботи – 5 балів, належним чином оформлений список літератури 5 балів.

Критерії оцінювання іспиту. Іспит проводиться у письмовій формі. Максимальна оцінка 10 балів. Здобувачу пропонується дати відповідь на 2 питання і розв'язати задачу впродовж 60 хвилин. Кожне питання оцінюється в 3 бали, задача оцінюється в 4 бали. Враховується повнота відповідей на теоретичні питання і правильність розв'язання задачі.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою	Оцінка в балах	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)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

9. Політика курсу

- Обов'язкове дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти, а саме:
 - самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
 - посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
 - дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
 - надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.
- Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (10 балів).
- Для отримання позитивної оцінки з дисципліни необхідно отримати мінімальну кількість балів за кожну практичну роботу і модульний контроль, виконати реферат і презентацію на обрану тему, .
- В разі несвоєчасного виконання робіт студент повинен позаурочно здати вивчений самостійно матеріал. Перенесення терміну здачі робіт/перездача:
 - з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) отримує індивідуальне завдання;

- без поважних причин оцінюється на 1 бал нижче від максимально можливої кількості балів за дане завдання.
- 5. При виявленні плагіату робота не оцінюється і переробляється.
- 6. Пропущенні заняття лекційні – відпрацьовуються самостійно і здаються модульні та підсумкові контролю, лабораторні роботи – відпрацьовуються.
- 7. Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті (5 балів або визнання результатів навчання з використанням коефіцієнта (0,1) від загальної кількості годин, вказаних у сертифікаті чи в іншому документі).
- 8. Оскарження оцінювання за результатами заліку можливо при формуванні комісії з трьох викладачів кафедри та за обов'язкової присутності завідувача кафедри.

10. Методичне забезпечення

1. Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни у МСОП.

11. Рекомендована література

Основна

1. Васюкова Г.Т., Ярошева О.І., Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2020. 523 с.
2. Заверуха Н.М., Серебряков В.В., Скиба Ю.А. Основи екології: навчальний посібник. – К.: Видавництво Каравела, 2023, 304 с.
3. Закон України Про охорону навколишнього природного середовища, поточна редакція від 15.11.2024 р.
4. Краснова М. В., Краснова Ю. А. Екологічне право України. Загальна частина: підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. 190 с.
5. Харченко Б.І., Харченко Н.Б., Харченко О.Б. Екологія: основи екології. Навчальний посібник. – Львів: Видавництво «Новий світ-2000», 2022, 233 с.
6. Інженерна екологія : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. М. Ісаєнка. — 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. — Київ : НАУ, 2019. — 452 с.

в тому числі наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:

1. Юрченко Л. І. Екологія [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / Л. І. Юрченко. – К.: ЦУЛ, 2009. – 304 с. – (Електронні видання).

Додаткова

1. Бобровський, А. Л. Екологічний менеджмент: підручник. – Суми : Університетська книга, 2016. - 586 с.
2. Гончаренко Г.Є. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / Г.Є. Гончаренко, С.В. Совгіра. – К.: Науковий світ, 2010. – 67 с.
3. Павліха Н.В. Організаційно-економічні основи екологічно безпечного природокористування: монографія / Н.В. Павліха, К.М. Федина. – Київ: Кондор-Видавництво, 2017. – 270 с.

в тому числі наявна в Науково-технічній бібліотеці КНУТД:

4. Соломенко Л. І. Екологія людини [Електронний ресурс] : навч. посібник / Л. І. Соломенко. – К.: ЦУЛ, 2016. – 120 с. – (Електронні видання).
5. Мальований, М. С. Екологія та збалансоване природокористування [Текст] : навч. посіб. / М. С. Мальований, Г. З. Леськів. – Херсон : Олді-плюс, 2014. - 316 с.

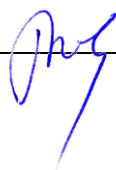
12 Інтернет-ресурси

1. <http://www.ecology.com/> - всесвітній екологічний сайт, що висвітлює сучасні проблеми охорони довкілля;
2. <http://moz.gov.ua/> - Міністерство охорони здоров'я України;
3. <https://menr.gov.ua/> - Міністерство екології та природних ресурсів України;
4. <https://www.gnest.org/> - Міжнародна асоціація вчених-екологів GlobalNest;
5. <http://wwf.org/>, <http://wwf.panda.org/uk/?referer=wwf.org> - Всесвітній фонд природи.

Погоджено з випусковою кафедрою хімічних технологій та ресурсозбереження
(назва кафедри)

Завідувач випускової кафедри _____
(підпис)

“6” червня 2025 р.



Вікторія ПЛАВАН
(ініціали та прізвище)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “_____” _____ 20__ р. № _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “_____” _____ 20__ р. № _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)