



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Техніка захисту навколишнього середовища



Шифр та назва спеціальності

101 – Екологія

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Інженерна екологія

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

Семестр

5

Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



**Босюк Альона Сергіївна**

[Alona.Bosiuk@mit.khpi.edu.ua](mailto:Alona.Bosiuk@mit.khpi.edu.ua)

Ph.D, старший викладач кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ»

Автор та співавтор понад 10 наукових публікацій.

Провідний лектор з дисципліни «Метеорологія і кліматологія»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна орієнтована на формування у студентів знань у сфері проектування, експлуатації та модернізації технічних засобів для захисту довкілля. Особлива увага приділяється конструкціям апаратів і установок для очищення газових викидів, стічних вод, обробки відходів, а також принципам їх роботи. Вивчаються методи інженерних розрахунків, вибір матеріалів і обладнання, а також інноваційні підходи до створення ефективних природоохоронних систем.

### Мета та цілі дисципліни

Формування у студентів системних знань та практичних навичок у галузі сучасної природоохоронної техніки, здатності розробляти, проектувати та впроваджувати інженерні рішення для очищення забруднених середовищ, утилізації відходів і зменшення техногенного навантаження, що відповідають екологічним стандартам.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне завдання – курсова робота. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

СК-14. Здатність до вирішення комплексу інженерних задач, які пов'язані з проектуванням та експлуатацією систем водопостачання та водовідведення населених місць, житлових і промислових об'єктів.

СК-15. Здатність розробляти ефективну технологічну схему утилізації токсичних компонентів, що містяться у газових викидах, підібрати необхідне очисне устаткування утилізації і рекуперації газових викидів і зробити необхідні розрахунки.

СК-16. Здатність розробляти ефективні методи утилізації та рециклінгу твердих відходів.

## Результати навчання

РН-26. Вміти використовувати параметри технологічного процесу та відомі методики еколого-інженерних розрахунків, здійснювати вибір устаткування для очищення стічних вод.

РН-27. Вміти застосовувати сучасні методи розрахунків умов проведення процесів, геометричних розмірів апаратів, а також оптимізаційних розрахунків для утилізації і рекуперації газових викидів.

РН-28. Вміти розробляти заходи щодо технологічного та апаратурного оформлення процесу утилізації та рециклінгу твердих відходів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін «Техноекологія», «Системи технологій та інженерна екологія» та «Системи автоматизованого проектування (САПР) і інформаційні технології в екології».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на аналізі метеорологічного стану, використанні діагностичних та прогностичних метеорологічних даних для аналізу та прогнозу стану навколишнього середовища.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Вступ до дисципліни. Проблеми техногенного впливу на довкілля та роль природоохоронної техніки.**

Основні технічні завдання у сфері захисту навколишнього середовища. Характеристика та класифікація забруднень навколишнього середовища. Гранично дозволені концентрації (ГДК) хімічних речовин у атмосфері, водному середовищі та у ґрунті. Впровадження інженерних систем у природоохоронну діяльність.

**Тема 2. Основи очищення газів від пилу: класифікація пилу та джерела його утворення.**

Види промислового пилу та його властивості. Джерела викидів пилу в атмосферу. Методи очистки та знешкодження промислових газових викидів.

**Тема 3. Механічні та електричні методи очищення газів від пилу. Фільтраційні системи для очищення газів від пилу.**

Гравітаційні, інерційні та відцентрові пиловловлювачі. Вплив конструктивних параметрів на ефективність пиловловлювання. Електрофільтри: конструкція, принцип дії, галузі застосування. Переваги та обмеження електричних методів пиловловлювання. Принцип роботи тканинних та рукавних фільтрів. Матеріали для фільтрів і критерії їх вибору.

**Тема 5. Методи очистки води від забруднень.**

Характеристики стічних вод і вибір методу очищення. Фізико-хімічні, механічні, біологічні методи очистки. Використання коагулянтів і флокулянтів. Адсорбція. Іонний обмін.

**Тема 6. Обробка та переробка твердих відходів.**

Класифікація твердих відходів та їх властивості. Основні етапи підготовки відходів до переробки.

**Тема 7. Енергозберігаючі підходи у техніці захисту навколишнього середовища.**

Інноваційні рішення для оптимізації природоохоронних технологій. Використання відновлюваних ресурсів у процесах очищення.

**Тема 8. Перспективи розвитку техніки захисту навколишнього середовища.**

Сучасні тенденції в очищенні води, газів та переробці відходів. Інтеграція природоохоронних технологій у виробничі процеси.

## Теми практичних занять

Тема 1. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Тема 2. Інвентаризація джерел викидів в атмосферу забруднюючих речовин і розрахунок ефективності очистки.

Тема 3. Порівняльний аналіз пиловловлювальних установок (скрубери, фільтри, циклони).

Тема 4. Визначення розрахункових витрат води.

Тема 5. Маловідходні та безвідходні технологічні процеси.

## Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді курсової роботи. Для виконання самостійної роботи з даної дисципліни передбачаються додаткові інформаційні матеріали у різних формах їх представлення (відео, статті, посилання на сайти для ознайомлення з їх роботою).

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Навчально-методичний посібник «Технології захисту водного середовища» для спеціальностей 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / уклад. : О.В. Степова, Г.Г. Трохименко. – Полтава : Нац. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 2022. – 306 с. <http://surl.li/mrtdx>
2. Методичні вказівки «Визначення умов скиду стічних вод виробництва у водотоки» до практичних занять та самостійної роботи з курсів «Екологія», «Промислова екологія», «Техноекологія» / укл.: Т.Б. Новожилова, Д.І. Нечипоренко, О.С. Махоніна; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: ФОП Панов А. М., 2023. – 64 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/68263>
3. Ісаєнко В.М. 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. – Київ : НАУ, 2019. – 452 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/344934761.pdf>
4. Герасимов О.І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: навч.пос. Одеськ. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2018. 228 с. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054286.pdf>
5. Крусір Г. В., Мадані М.М., Гаркович О.Л. Техніка та технології очищення газових викидів [Електронний ресурс] : навч. посіб. Одеса : ОНАХТ, 2017. Електрон. текст. дані. 207 с. URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c25eec0b-557e-4966-8714-b3eeda960062/content>
6. Навчально-методичний посібник "Технології захисту водного середовища" для спеціальностей 101"Екологія", 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм

навчання / Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2022. 306 с.

<http://surl.li/swwgzf>

7. Сучасні технології захисту атмосфери: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю / Укл. Мартиненко С.А. Кропивницький: ЦНТУ, 2019. 155 с.

<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/a4d48a16-a41e-4425-abd1-d1d7ec84f39a/content>

### **Додаткова література**

1. Утилізація та рекуперація відходів. Методичні рекомендації до практичних занять.

Укладачі: Кропивна А. В., Молокост Л.А.- Кропивницький, ЦНТУ, 2023, с.40.

<https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/f716866f-7341-42c7-b671-581dad997b79/content>

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>

3. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». <https://document.vobu.ua/wp-content/uploads/DBN/101.1.-DBN-V.2.5-742013.-Vodopostachannya.-Zovnishni-merezhi.pdf>

4. ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво». <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/10/DBN-V.2.5-64-2012-Vnutrishniy-vodoprovid-ta-kanali.pdf>

5. Методичні вказівки до практичних занять та виконання розрахункової частини курсової роботи з курсу «Обладнання захисту біосфери» для студентів усіх форм навчання спеціальності

7.(8) 04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища». Ч. 1 : Обладнання захисту повітряного басейну / Уклад.: Самойленко Н. М., Аверченко В. І. Харків : НТУ «ХПІ», 2016. 40 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/e1febf5c-5c1a-437c-ba96-c96d27c9e8a3/content>

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (25%) та поточного оцінювання (75%).

Екзамен: письмове завдання та усна відповідь

Поточне оцінювання: практичні заняття - 20%, курсова робота - 40 %, контрольна робота - 15 %.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

31.08.2024 р.



Завідувач кафедри  
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

31.08.2024 р.



Гарант ОП  
Антоніна САКУН