



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Біологічні методи очистки стічних вод та переробки відходів

Шифр та назва спеціальності  
101 Екологія

Інститут  
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Інженерна екологія

Кафедра  
Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти  
Бакалавр

Тип дисципліни  
Вибіркова

Семестр  
7

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



Зінченко Марія Георгіївна  
[mariya.zinchenko@khpi.edu.ua](mailto:mariya.zinchenko@khpi.edu.ua)  
Кандидат технічних наук, доцент, професор

Автор и співавтор більше 120 наукових та методичних публікацій.  
Провідний лектор з дисциплін: "Біологічні методи очистки стічних вод та переробки відходів", "Біохімічні та мікробіологічні основи харчових і бродильних технологій", "Спеціальне обладнання переробних виробництв сільськогосподарської продукції", "Біотехнологічний захист навколишнього середовища", "Біобезпека та біозахист держави"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Курс «Біологічні методи очистки стічних вод та переробки відходів» формує у студентів знання та навички в області складу і властивостей, технологічних схем та методів біологічної очистки і знезаражування стічних вод, конструкцій та методики розрахунку очисних споруд, а також споруд і обладнання для переробки відходів

### Мета та цілі дисципліни

Оволодіння базовими знаннями та практичними навичками в області процесів, технологій та обладнання очистки стічних вод та переробки відходів біологічними методами, навичок і умінь застосовувати отримані знання в професійній діяльності і науково-дослідній роботі

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання. Підсумковий контроль - екзамен.

### Компетентності

. Здатність використовувати знання основ біотехнології для рішення задач захисту навколишнього середовища від забруднення викидами стічних вод і твердих відходів. Опанування

знань в галузі проектування та експлуатації інженерних споруд, методів та обладнання біологічного очищення промислових та побутових стічних вод і твердих відходів.

## Результати навчання

Володіти методами розрахунку та вибору основних споруд та технологічного обладнання, а також параметрів роботи споруд при проектуванні систем біологічного очищення комунальних та промислових стічних вод і твердих відходів

## Обсяг дисципліни

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

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Біологія», «Техноекологія», «Системи технологій та промислова екологія»

## 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 вирішенні виробничих завдань та проблем діючих виробництв. Навчальні матеріали доступні студентам на сайті кафедри <http://web.kpi.kharkov.ua/hpte/studentu> та сайті науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ» <http://library.kpi.kharkov.ua/>

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Склад і властивості стічних вод, класифікація методів їх очистки. Біологічна очистка стічних вод у природних умовах.**

Характеристика основних забруднювачів стічних вод. Методи очистки стічних вод у ґрунті. Поля фільтрації. Поля зрошення. Біологічні ставки

**Тема 2 Біологічна очистка стічних вод в штучних аеробних спорудах. Аеротенки**

Вплив різноманітних чинників на процес біологічної очистки стічних вод в аеробних умовах  
Класифікація аеротенків. Основні технологічні схеми очистки стічних вод в аеротенках

**Тема 3. Очистка стічних вод на біологічних фільтрах**

Класифікація біофільтрів. Вимоги до матеріалу загрузки. Технологічні параметри роботи конструкції, розрахунки.

**Тема 4 Біологічна очистка стічних вод в анаеробних умовах**

.Біохімічна сутність процесу (анаеробного) метанового зброджування органічних субстратів |  
Принципова технологічна схема переробки промислових та господарсько-побутових стічних вод.  
Характеристика основного обладнання

**Тема 5. Анаеробна очистка стічних вод сільськогосподарського виробництва**

Біоенергетичні установки в сільськогосподарському виробництві. Принципіальні технологічні схеми.

**Тема 6. Обробка і утилізація осадів стічних вод**

Склад і властивості осадів стічних вод, методи утилізації.

**Тема 7. Відходи та поводження з ними.**

Класифікація відходів. Характеристика та властивості твердих побутових відходів. Методи утилізації та знешкодження ТПВ

### Теми практичних занять

**Тема 1. Визначення необхідного ступеня очищення стічних вод**

**Розрахунок біологічних ставок**

**Тема 2. Розрахунок аеротенка-змішувача і аеротенка-витискувача**

- Тема 3. Розрахунок високонавантаженого біофільтра та біофільтра з площинною засипкою  
Тема 4. Розрахунок кількості господарсько-побутових стічних вод  
Тема 5. Розрахунок метантенка. Методика розрахунку об'єму, габаритів та виходу біогазу  
Тема 6. Розрахунок аеробних мінералізаторів  
Тема 7. Розробка технологічної схеми сепарації ТПВ

### Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

### Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з розрахунку аеротенків з різними гідродинамічними режимами (за варіантами). Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

1. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод [Текст] : навч. посібник / В.А. Ковальчук – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002, - 622 с.
2. Управління та поводження з відходами. Частина 4. Технології переробки твердих побутових відходів: навчальний посібник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Іщенко В. А., Петрук Р. В. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 234 с.
3. Петрук В. Г. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І.] – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 258 с
4. . Інженерна екологія. Загальний курс: Навч. посіб. Ч. 2 / Я. М. Гумницький, І. М. Петрушка. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 348 с.
5. Екологічна біотехнологія. Книга І: Навч. поабник/ О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 424 с.

### Додаткова література

1. Техноекологія: методичні вказівки до виконання практичних робіт / Укладач: М.В. Сарапіна. – НУЦЗУ, 2019. – 70 с. (електронна бібліотека НУЦЗ України)
2. Пляцук Л.Д., Черниш С.Ю. Екологічна біотехнологія: принципи створення біотехнологічних виробництв : навч. посібник. Суми : Сумський державний університет, 2018. 293 с.
3. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. – Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 – 348 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://ep3.nuwm.edu.ua/11679/1/КлименкоМ.О.%2C Залеський І.І. \(Техноекологія\).pdf](http://ep3.nuwm.edu.ua/11679/1/КлименкоМ.О.%2C%20Залеський%20І.І.%20(Техноекологія).pdf)
4. . Радовенчик В. М. Утилізація та рекуперація відходів [Текст]: підручник / В. М. Радовенчик, М. Д., Гомеля, Я. В. Радовенчик - Київ: Видавничий дім «Кондор», 2021.- 248 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

*Екзамен:* письмове завдання (два теоретичних питання) та усна відповідь

*Поточне оцінювання:* виконання розрахункового завдання (20%) та дві поточні контрольні роботи по 20%

### 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 «ХПІ»: 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 «ХПІ» розміщено на сайті:

<http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

01.08.2023 р.



Завідувач кафедри  
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

01.08.2023 р.



Гарант ОП  
Олеся ФІЛЕНКО