



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Техніка та технології захисту водних ресурсів

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  
6

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



**Шестопалов Олексій Валерійович**

[Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua](mailto:Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ». Досвід педагогічної роботи – 13 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія систем в екології», «Технології знешкодження та утилізації компонентів газових викидів»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на набуття студентами знань теоретичних основ технології очищення стічних вод промислових підприємств, джерел їх утворення у промисловому виробництві, оволодіння сучасними технологіями захисту водних ресурсів, принципами вибору очисного устаткування та методиками його розрахунку.

### Мета та цілі дисципліни

Сформувані у студентів базові знання щодо теоретичних основ сучасних технологій захисту водних ресурсів від забруднюючих речовин, а також запропонувати необхідне очисне устаткування і зробити необхідні розрахунки

### Формат занять

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

### Компетентності

Здатність здійснювати аналіз способів та методів очищення рідких відходів промислових підприємств

## Результати навчання

Вміти розробляти технологічні схеми та розраховувати устаткування захисту водних об'єктів від скидів стічних вод промислових підприємств

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни: 6 семестр - 120 годин (4 кредитів ECTS ): лекції - 36 год, практичні заняття – 12 год, самостійна робота – 72 год

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Техноекологія».

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться у інтерактивному режимі спілкування зі студентами та з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях застосовується метод репродуктивного навчання, направлений на узгодження теоретичних аспектів курсу з практичними та передбачає інженерні і екологічні розрахунки. При виконанні індивідуального завдання використовується спонукальний метод навчання з організацією самостійної діяльності студентів щодо вирішення сучасних проблем захисту водних ресурсів

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Промислові стічні води

Класифікація стічних вод, які відводяться з території підприємств. Склад властивості виробничих стічних вод. Режим водовідведення.

#### Тема 2. Особливості водовідведення промислових підприємств

Системи водовідведення. Умови випуску промислових стічних вод у систему міської каналізації та водні об'єкти.

#### Тема 3. Поверхнево-зливовий стік з території підприємств

Особливості хімічного складу поверхнево-зливового стоку. Засоби каналізування та очистки поверхневого стоку

#### Тема 4. Механічна очистка промислових стічних вод

Усереднення та проціджування промислових стічних вод. Гравітаційне відстоювання. Основні типи відстійників. Методика моделювання процесу осадження завислих речовин. Тонкошарові відстійники. Відстійники спеціального призначення. Відстоювання у полі відцентрових сил. Напірні гідроциклони і центрифуги. Відкриті гідроциклони, флокулятори. Очистка вод методом фільтрування

#### Тема 5. Хімічна очистка стічних вод

Основні засоби регенеративної очистки стічних вод від розчинених органічних домішок. Окиснення, відновлення та нейтралізація стічних вод.

#### Тема 6. Фізико-хімічні методи очистки стічних вод

Очистка стічних вод методом флотації. Очистка стічних вод методом екстракції. Очистка перегонкою та ректифікацією. Очистка стічних вод від дрібнодисперсних і колоїдних домішок а допомогою коагуляції і флокуляції.

#### Тема 7. Очистка стічних вод від розчинених органічних домішок термічними методами

“Вогневий” метод. Метод рідкофазного окислювання. Виморожування стічних вод.

#### Тема 8. Методи електрохімічного очищення стічних вод.

Електрофлотація. Електрокоагуляція. Електродіаліз.

### Теми практичних занять

#### Тема 1. Розрахунок гідроциклонів.

#### Тема 2. Розрахунок освітлювальних фільтрів.

#### Тема 3. Розрахунок відстійних споруд.

#### Тема 4. Розрахунок електрофлотокоагулятора

Тема 5. Розрахунок витрати коагулянтів та флокулянтів

Тема 6. Розрахунок центрифугільних установок для очищення шламів та зневоднення осадів стічних вод.

### Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

### Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункового завдання з варіантами та оформлення письмового звіту.

### Література та навчальні матеріали

#### Основна література

1. Цейтлін М. А. Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств: навч. посіб. / М. А. Цейтлін, В. Ф. Райко, О. В. Шестопалов, Т. Б. Новожилова, Д. І. Нечипоренко. – Харків: ФОП Панов А. М., 2022. – 118 с.
2. Запольський. А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підручник. / А.К. Запольський.– К.: Вища шк., 2005, укр.
3. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі : навч. посібник / О. А. Ткачук. – Рівне : НУВГП, 2015. – 412 с.
4. Проектування мереж водовідведення стічних вод міста : навч. посіб. / [С. М. Епоян, І. В. Корінько та ін.]. – Харків : Каравела, 2004. – 124 с.
5. Внутрішній водопровід та каналізація частина і. проектування частина іі. будівництво ДБН В.2.5-64:2012 .
5. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» / Авт.: Айрапетян Т.С. - Харків: ХНАМГ, 2008. - 82 с.
6. Інженерна екологія. Загальний курс: Навч. посіб. Ч. 2 / Я. М. Гумницький, І. М. Петрушка. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 348.

#### Додаткова література

1. Цейтлін М.А., Райко В.Ф., Шестопалов О.В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Розрахунок і вибір насоса та трубопроводу» з дисципліни «Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР» - Харків: НТУ «ХПІ», 2009.- 47 с .
2. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України: Правила: офіц. текст: за станом на 19.02.2002, К.: Держбуд України, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08#Text>
3. Методичні вказівки для виконання курсової роботи з дисципліни „Технологія очистки водно-дисперсних систем”. / Укл.: Єріна І.М. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 55 с.
4. Біотехнологічний захист та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник / О. В. Шестопалов, І. В. Пітак, Т. Б. Новожилова та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – 218 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 та усна доповідь.

Поточне оцінювання: виконання індивідуального 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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