



## СИЛАБУС

навчальної дисципліни (обов'язкова)

### ХІМІЧНІ ТА ТЕРМІЧНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ ВОДИ

Обсяг освітнього компоненту (3 кредитів/ 90 годин)

Освітня програма «Промислова і комунальна теплоенергетика»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 144 Теплоенергетика

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



**Назаренко Ірина Анатоліївна, к.т.н., доцент**

**Контактна інформація:**

- +38(099)7049636;
- e-mail: irinan842@gmail.com;
- головний корпус 230 ауд.

Ідентифікатор конференції Zoom:  
559 841 5549

Код доступу: 2023

**Час і місце проведення консультацій:**

день тижня, час, головний корпус, 220а

## ОПИС КУРСУ

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти «Хімічні та термічні методи обробки води» є: придбання знань щодо теоретичних основ хімії та знань про методи водопідготовки.

### МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. Мета курсу є підготовка фахівця з теоретичних основ очистки природних і стічних вод шляхом розширення і поглиблення набутих знань та забезпечення фундаментальної підготовки для вивчення спеціальних дисциплін професійного спрямування. Після засвоєння навчальної дисципліни «Хімічні та термічні методи обробки води» студент має продемонструвати здатність використовувати



теоретичні основи хімії та технології води для розробки технологічних режимів і схем водопідготовки.

Студенти після засвоєння навчальної дисципліни «Хімічні та термічні методи обробки води» мають продемонструвати знання – основних вимог, які ставляться до якості води різноманітного призначення; характеристик та класифікації домішок, які присутні у воді; методів та апаратурного обладнання процесів видалення із води домішок. Уміння складати принципові технологічної схеми підготовки води (обирати тип хімічних апаратів і визначити їх головні конструктивні параметри, розраховувати параметри технологічних режимів) для технічного завдання. Набути досвід розробки технологічних режимів і схем водопідготовки.

2. Компетентності та результати навчання, формування яких забезпечує вивчення дисципліни.

**ЗК3.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ФК2.** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

**ФК3.** Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

**ФК11.** Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

**РН1.** Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми

**РН4.** Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

**РН5.** Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень

**РН11.** Мати лабораторні/технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

**РН20.** Вміти розробляти конструкції та експлуатаційні режими теплообмінного обладнання; систем паливо та водопідготовки; виконувати оцінку їх енергоефективності та економічності використання енергетичних ресурсів та відновлювальних джерел енергії.

---



## ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для опанування та засвоєння матеріалу дисципліни необхідні знання з «Тепломасообміну», «Технічної термодинаміки».

## ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми лабораторних/практичних робіт або семінарів, год.
1	2	3
<b>Змістовий модуль 1 Основні поняття хімії</b>		
1	<b>Тема 1.</b> Основні поняття хімії.	
2	<b>Тема 2.</b> Будова речовини.	
3	<b>Тема 3.</b> Основні закономірності перебігу хімічних процесів.	
<b>Змістовий модуль 2 Методи обробки води</b>		
4	<b>Тема 4.</b> Водні розчини та їх властивості.	<b>ЛР1.</b> Приготування водних розчинів розчинів солі.
5	<b>Тема 5.</b> Природні води та показники їх якості.	<b>ЛР2.</b> Визначення жорсткості води. <b>ЛР 3.</b> Визначення лужності води. <b>ЛР 4.</b> Визначення пом'якшення термічним методом.
6	<b>Тема 6.</b> Освітлення природної води.	
7	<b>Тема 7.</b> Обробка води по методу осадження накипоутворювачів	
8	<b>Тема 8.</b> Обробка води по методу іонного обміну.	<b>ЛР 5.</b> Визначення пом'якшення води методом іонного обміну.
9	<b>Тема 9.</b> Кондиціонування води.	
10	<b>Тема 10.</b> Деаерація та видалення кисню.	<b>Тема 6.</b> Визначення вмісту кисню, розчинного у воді.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Тижні навчання
1	Основні поняття хімії.	1-2
2	Будова речовини.	3
3	Основні закономірності перебігу хімічних процесів.	4
4	Водні розчини та їх властивості.	5



5	Природні води та показники їх якості.	6
6	Освітлення природної води.	7-8
7	Обробка води по методу осадження накипоутворювачів	9-10
8	Обробка води по методу іонного обміну.	11-12
10	Кондиціювання води.	12-13
11	Розрахунок ділянки водопідготовки	5-14

## РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Літературні джерела:

1. Степаненко О.М., Рейтер Л.Г., Ледовських В.М., Іванов С.В. Загальна та неорганічна хімія: у 2-х ч. – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.
2. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела, 2003. – 352 с.
3. Глінка М.Л. Загальна хімія. – К.: Вища шк. / Пер. з 20-го рос. видання. / М.1979 / Головне вид-во, 1982. – 608 с
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005. – 671 с.
5. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
6. Шпак А.П., Ульберг З.Р. Коллоидно-химические основы нанонауки. – К.: Академперіодика, 2005.–466с.
7. Кульський Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. – К.: Вища школа, 1986. – 352 с.
8. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін та ін. – К.: Лібра, 2000. – 552 с.
9. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води – К.: Вища шк., 2005 – 671 с.
10. Кульський Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. – К.: Наук. думка, 1980. – 564 с
11. Кульський Л. А., Гороновський І. Т., Когановський А. М., Шевченко М. А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. – К.: Наук. думка, 1980. – Ч. 1, 2. – 1206 с.
12. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды/ Под ред. Гончарука. – К.: Наукова думка, 2005. – 400 с.



13. Левківський С.С., Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів. – К.: Либідь, 2006. – 280с.

14. Хоружий П.Д., Хомуцька Т.П., Хоружий В.П. Ресервозберігаючі технології водопостачання. – К.: Аграрна наука, 2008. – 534 с.

15. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – К.: Знання, 2009. – 735 с.

Кишневський В.А. Технологии подготовки воды в энергетике. - Одесса: Фенікс, 2008 – 400 с.

## **ОЦІНЮВАННЯ**

Тестування за теоретичним матеріалом модулів №1 та №2 (2 тести \*25 балів) - 50 балів

Виконання лабораторних робіт 5 балів за кожну. Сума – 30 балів

Підтвердженням практичних навичок та умінь є виконання розрахунку ділянки водопідготовки на котельні.. Максимальна кількість балів при виконанні самостійної роботи становить 20 балів.

Студенти, які не виконали умов допуску, є недопущеними до заліку. Студенти, які набрали менше 60 балів, отримують оцінку незараховано. Всі інші отримують відповідну суму балів.

Студенти, яких не задовольняє підсумкова рейтингова оцінка, можуть її покращити шляхом здачі підсумкового тестового завдання, яке включає у себе, як теоретичний, так і практичні завдання.

## **ПОЛІТИКИ КУРСУ**

Відвідування лекцій, лабораторних занять та консультацій не оцінюється. Однак, студентам рекомендується їх відвідувати, оскільки на них викладаються теоретичний та практичний матеріали; розвиваються навички, необхідні для виконання індивідуальних практичних завдань.

При вивченні курсу політика дотримання академічної доброчесності визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка»

[https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf)

## **ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ**

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.