



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Технології питної води та водопідготовка у виробництвах неорганічних речовин

Шифр та назва спеціальності

161 Хімічні технології та інженерія

Інститут

ННІ Хімічних технологій та інженерії

Освітня програма

Хімічні технології та інженерія

Кафедра

Хімічної технології неорганічних речовин, каталізу та екології (181)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору студента профільної підготовки

Семестр

7

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Кобзєв Олександр Вікторович

Oleksandr.Kobziev@khpi.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент

Загальна інформація, кількість публікацій, основні курси тощо.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Вивчення дисципліни передбачає одержання спеціальних знань, які застосовуються при розробці процесів підготовки води для використання в різних виробництвах технології неорганічних речовин, а також води для питних (харчових) потреб; ознайомлення з устаткуванням для водопідготовки та методами аналітичного контролю якості води за основними показниками.

Мета та цілі дисципліни

Оволодіння знаннями стосовно водних ресурсів Землі і України; основних законодавчих актів, що регулюють відносини в сфері водокористування і водоспоживання, нормативно-технічної документації, що регламентує показники якості води, яку використовують в різних галузях промисловості і для питних (харчових) потреб; груп показників якості природних вод (фізичними, хімічними, бактеріологічними і гідробіологічними); основних методів водопідготовки (вибір методу водопідготовки; фільтрування крізь шари зернистого матеріалу, коагуляційні методи обробки природних вод; іонообмінні методи; мембранні методи; методи знезалізнєння і деманганізації; знезараження природних вод тощо), а також методів аналітичного визначення основних фізичних та хімічних показників якості природної води різного походження.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних, законодавчих та екологічних обмежень.

Здатність обирати і застосувати методи обробки природної води для забезпечення потреб виробництва.

Здатність застосувати методи аналітичного та інструментального контролю властивостей і складу речовин і матеріалів.

Результати навчання

Вміти обирати і застосувати методи обробки природної води для забезпечення потреб виробництва.

Вміти застосувати методи аналітичного та інструментального контролю властивостей і складу речовин і матеріалів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Фізика"; "Загальна та неорганічна хімія"; "Органічна хімія"; "Аналітична хімія"; "Фізична хімія"; "Процеси та апарати хімічних виробництв"; "Поверхневі явища та дисперсні системи (колоїдна хімія)"; "Хімічні технології неорганічних речовин".

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції та лабораторні роботи проводяться з використанням мультимедійних презентацій.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни.

Мета і задачі навчальної дисципліни. Роль води в природокористуванні людини. Водне законодавство України.

Тема 2. Водні ресурси Землі.

Розподіл води в гідросфері Землі. Водні ресурси України.

Тема 3. Вода як хімічна сполука.

Будова молекули води. Аномальні властивості води.

Тема 4. Фізичні показники якості природних вод.

Температура. Запах. Смак, присмак. Кольоровість. Вміст завислих речовин. Мутність і прозорість.

Тема 5. Бактеріологічні показники якості природних вод.

Орієнтовна бактеріальна зараженість природних вод. Колі-індекс. Коли-титр.

Тема 6. Гідробіологічні показники якості природних вод.

Класифікація організмів, що мешкають у воді. Індекс сапробності.

Тема 7. Хімічні показники якості природних вод.

Класифікація організмів, що мешкають у воді. Індекс сапробності.

Водневий показник (рН). Розчинний кисень. Хімічне споживання кисню (ХСК). Біохімічне споживання кисню (БСК₅, БСК₂₀, БСКповн). Мінералізація. Електрична провідність. Жорсткість води. Лужність води. Сухий залишок. Втрати при прожарюванні сухого залишку. Вміст азоту, фосфору, важких металів.

Тема 8. Методи водопідготовки.

Вибір методів. Освітлення води фільтруванням крізь шари зернистого насипного матеріалу. Коагуляційні методи водопідготовки. Іонообмінні методи водопідготовки. Мембранні методи водопідготовки. Методи знезараження природних вод.

Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

Теми лабораторних робіт

Правила роботи в хімічній лабораторії. Інструктаж з охорони праці при виконанні лабораторних робіт з дисципліни.

Лабораторна робота 1.

Визначення органолептичних (фізичних) показників якості питної води.

Лабораторна робота 2.

Визначення активної реакції води (водневого показника – рН).

Лабораторна робота 3.

Визначення вмісту кальцію та магнію у воді. Визначення жорсткості води.

Лабораторна робота 4.

Визначення хімічного споживання кисню (ХСК) (окиснюваності води).

Лабораторна робота 5.

Визначення лужності води.

Лабораторна робота 6.

Визначення вмісту хлоридів у воді.

Лабораторна робота 7.

Визначення вмісту сульфатів у воді.

Лабораторна робота 8.

Визначення вмісту заліза у воді.

Самостійна робота

Самостійна робота за даною дисципліною передбачає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять та самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. За дисципліною передбачене розрахункове завдання згідно з яким студенту пропонується за результатами аналітичного пошуку запропонувати принципову схему та методику розрахунку основного обладнання для очищення води з природного джерела від певного забруднювача за індивідуальним варіантом. Розрахункове завдання повинне бути оформлене за стандартами НТУ "ХПІ". Виконання розрахункового завдання сприяє більш глибокому засвоєнню технологічних особливостей процесів підготовки води, які вивчаються під час лекцій та самостійної роботи студентів.

Література та навчальні матеріали

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. – Наказ МОЗ України № 400 від 12.05.2010 р. Редакція від 22.03.2022. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
2. Водний кодекс України. Введений в дію Постановою ВР України № 214/95-ВР від 06.06.95. Опубл. ВВР, 1995. № 24. с. 189. Редакція від 19.08.2022. URL: [посилання](#) (дата звернення 10.08.2023).

3. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». Введений в дію Постановою ВР України № 1268-XII від 26.06.91. Опубл. ВВР, 1991. № 41. с. 546. Редакція від 19.01.2024. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
4. Кодекс України «Про надра». Введений в дію Постановою ВР України № 131/94-ВР від 27.07.94. Опубл. ВВР, 1994. № 36. с. 341. Редакція від 28.03.2023. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
5. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» № 2047-VIII від 18.05.2017. Опубл. ВВР, 2002. № 16. с. 112. Редакція від 07.08.2023. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
6. Закон України «Про систему громадського здоров'я». ВР України № № 2573-IX від 06.09.2022. Редакція від 06.11.2023. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
7. Кульський Л.А. Основы химии и технологии воды. К.: Наукова думка, 1991. 568 с. Бібліотека НТУ «ХПІ», 1 екз.
8. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища школа, 2005. 671 с. (ISBN 9666422344). Бібліотека НТУ «ХПІ», 1 екз. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
9. Запольський А.К., Мішкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. К: Лібра, 2000. 552 с. Бібліотека НТУ «ХПІ», 12 екз.
10. Mehraj U. Din Dar, Aamir Ishaq Shah, Shakeel Ahmad Bhat, Syed Rouhullah Ali. Advanced technologies for water quality treatment and management. Apple Academic Press Inc., 2023. 328 p. (ISBN 9781003314578). DOI: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
11. Tewari P.K. Advanced water technologies. Concepts and applications. CRC Press, 2020. 272 p. (ISBN 9781315101514). DOI: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
12. Marcil C. Drinking water: quality control, distribution systems and treatment. Nova Science Publishers, 2020, 126 p. (ISBN 9781536180701). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
13. Kucera J. Reverse osmosis: design, processes, and applications for engineers. Wiley, 2010. 416 p. (ISBN 9780470882634). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
14. Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25 вересня 2012 р. за № 1648/21960; Затверджено Наказом МНС України 11.09.2012 № 1192). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
15. Кульський Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды: Физико-химические процессы обработки природных и сточных вод. К.. Вища школа, 1983. 240 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
16. Физико-химические методы очистки воды. Управление водными ресурсами. Под ред. Астрелина И.М. и Ратнавиры Х. Проект Water Harmony, 2015. 614 с. (ISBN 9788299997805). URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
17. Лекції з курсу «Технології питної води та водопідготовка у виробництвах неорганічних речовин» : презентація. Розроб. Кобзев О.В., 2024. 84 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).
18. Лабораторні роботи з курсу «Технології питної води та водопідготовка у виробництвах неорганічних речовин» : презентація. Розроб. Кобзев О.В., 2024. 22 с. URL: [посилання](#) (дата звернення 19.01.2024).

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

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

Дата погодження, підпис

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Валентин КАЗАКОВ

Гарант ОП
Ганна ЧЕРКАШИНА