



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

-

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Цейтлін Мусій Абрамович

musii.tseitlin@khpi.edu.ua

Д.т.н., професор, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології.

Досвід педагогічної роботи – 33 роки. Автор та співавтор понад 250 наукових та методичних публікацій, а також 20 патентів. Читає лекції з наступних курсів: «Проектування природоохоронних комплексів з використанням САПР», «Інженерні системи водопостачання та водовідведення», «Основи термодинаміки», «Методи обробки експериментальної інформації та результатів досліджень»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на набуття студентами знань теоретичних основ інженерних систем водопостачання та водовідведення населених пунктів і промислових підприємств, джерел водоспоживання та утворення стічних вод, оволодіння сучасними технологіями проектування, будівництва та експлуатації цих систем, принципами вибору обладнання та методиками його гідравлічного й конструктивного розрахунку.

Мета та цілі дисципліни

Сформувати у студентів базові знання щодо теоретичних основ сучасних інженерних систем водопостачання та водовідведення, а також практичні навички проєктування необхідних споруд, вибору обладнання і виконання відповідних розрахунків для забезпечення населення та підприємств якісною водою та ефективного відведення стічних вод.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне завдання у вигляді розрахункового завдання. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Уміння критично оцінювати потреби населених пунктів і підприємств у водопостачанні та водовідведенні та пропонувати науково обґрунтовані інженерні рішення. Здатність розробляти та впроваджувати технічні й технологічні рішення для систем водопостачання, водовідведення та очищення стічних вод, вміння оцінювати їхню ефективність, надійність і відповідність нормам.

Результати навчання

Проєктувати та обґрунтовувати інженерні системи водопостачання та водовідведення, вміння аналізувати режими водоспоживання й водовідведення, визначати джерела водопостачання та способи очищення стічних вод, застосовувати методи розрахунку трубопроводів, споруд і обладнання для забезпечення раціонального та екологічно безпечного функціонування систем.

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 на рівні повної загальної середньої освіти.

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 здатності аналізувати екологічні системи та використовувати методи системного аналізу в цілому.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

| Теми лекцій | Кількість годин |
|--|-----------------|
| Тема 1. Вступ до дисципліни. | 3 |
| Загальна характеристика інженерних систем водопостачання та водовідведення, їх роль у забезпеченні життєдіяльності населених пунктів і промислових підприємств, основні завдання та структура курсу. | |



| | |
|--|-----------|
| Тема 2. Режим водопостачання населених пунктів та промислових підприємств. Добові та річні зміни споживання води та їх вплив на побудову системи водопостачання. | 4 |
| Тема 3. Схема основних споруд системи водопостачання населених пунктів. Технології та обладнання підготовки води для побутового використання. | 3 |
| Тема 4. Системи водопостачання промислових підприємств. Технології та обладнання підготовки води для промислового використання. | 4 |
| Тема 5. Склад та властивості стічних вод. Класифікація стоків та вплив їх складу на вибір методу та схеми очистки. | 3 |
| Тема 6. Системи та схеми каналізації населених пунктів. Технологія та обладнання збору та очищення побутових стічних вод. | 3 |
| Тема 7. Системи каналізації промислових стоків. Технології та обладнання очистки промислових стоків. Напрямки екологізації використання води у промисловості. | 3 |
| Тема 8. Системи водопостачання та водовідведення індивідуальних будинків. Схеми систем отримання питної води та очистки стоків індивідуальних домогосподарств. | 3 |
| Тема 9. Сучасні технології та автоматизація в системах водопостачання та водовідведення. Принципи застосування SCADA-систем, датчиків контролю якості води, автоматизованих насосних станцій, енергозберігаючі технології та інтелектуальні мережі водопостачання. | 3 |
| Тема 10. Реконструкція та експлуатація систем водопостачання і водовідведення. Методи діагностики стану трубопроводів і споруд, технології санації мереж, особливості експлуатації в умовах надзвичайних ситуацій, економічні та екологічні аспекти модернізації систем. | 3 |
| Загальна кількість годин | 32 |

Практичні заняття

| Теми практичних занять | Кількість годин | Вагові коефіцієнти <i>b</i> |
|--|-----------------|-----------------------------|
| Тема 1. Технічне обслуговування та ремонт водопровідних мереж. | 3 | 0,2 |
| Тема 2. Розрахунок та вибір насосних установок систем водопостачання та каналізації. | 3 | 0,3 |
| Тема 3. Безпечна експлуатація балонів, що працюють під тиском, при експлуатації та ремонті водопровідних та каналізаційних мереж. | 4 | 0,1 |
| Тема 4. Освоєння методики розрахунку системи господарського-питного холодного і гарячого | 3 | 0,2 |



водопостачання промислового підприємства / (житлового будинку).

| | | |
|--|----|------------------------|
| Тема 5. Вимоги до безпечного проектування системи внутрішньої каналізації (семінарське заняття). | 3 | 0,2 |
| Загальна кількість годин | 16 | $\sum_{i=1}^n b_i = 1$ |

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі тестування за допомогою ресурсу Forms на платформі Office 365

Теми контрольних робіт

Вагові коефіцієнти a

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Контрольна робота | 1 |
| Загальна кількість годин | $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ |

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункового завдання, яке полягає у техніко-екологічному обґрунтуванні вибору схем, споруд і обладнання систем водопостачання та водовідведення залежно від режимів водоспоживання, джерел водопостачання та характеру стічних вод. Завдання включає виконання інженерних і гідравлічних розрахунків, аналіз ефективності та надійності систем, а також формулювання рекомендацій щодо раціонального використання води та зменшення негативного впливу на довкілля. Результати оформлюються у вигляді письмового звіту та обговорюються під час практичних занять.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

| | |
|---|---|
| Тема 1. Джерела водопостачання та критерії їх вибору. Ознайомлення з класифікацією джерел (підземні, поверхневі, штучні), оцінкою їх ресурсів, санітарними та гідрологічними вимогами до вибору. | 3 |
| Тема 2. Водозабірні споруди з поверхневих і підземних джерел. Вивчення конструкцій берегових і руслових водозаборів, свердловин, каптажів, принципів їх проектування та експлуатації. | 3 |
| Тема 3. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж і трубопроводів. Ознайомлення з методами визначення діаметрів труб, втрат напору та швидкостей потоку. | 4 |
| Тема 4. Насосні станції та регулюючі ємності в системах водопостачання. Вивчення типів насосних станцій, водонапірних башт, резервуарів чистої води, принципів їх розрахунку та розміщення. | 4 |



| | |
|---|-----------|
| Тема 5. Методи знезараження, пом'якшення та знезалізнення питної води. | 3 |
| Ознайомлення з технологіями хлорування, озонування, УФ-опромінення, іонного обміну, аерації та їх застосуванням залежно від якості вихідної води. | |
| Тема 6. Споруди механічного очищення стічних вод. | 3 |
| Вивчення конструкцій і принципів роботи решіток, пісколовок, первинних відстійників, жириловок та методів їх розрахунку. | |
| Тема 7. Біологічне очищення стічних вод в природних і штучних умовах. | 3 |
| Ознайомлення з процесами в полях фільтрації, біоставках, аеробними та анаеробними спорудами, особливостями їх проектування. | |
| Тема 8. Доочищення та знезараження стічних вод перед скиданням. | 3 |
| Вивчення методів фільтрування на піщаних фільтрах, сорбції, мембранних технологій, УФ- та хімічного знезараження. | |
| Тема 9. Утилізація осадів стічних вод та їх обробка. | 3 |
| Ознайомлення з технологіями збезводнення, стабілізації, спалювання осадів, метантенками та можливостями їх подальшого використання. | |
| Тема 10. Нормативно-правове регулювання та стандарти в сфері водопостачання і водовідведення. | 3 |
| Вивчення вимог ДБН, ДСанПіН, екологічних норм щодо якості води, скидів стоків, проектування та експлуатації систем. | |
| Загальна кількість годин | 32 |

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання з курсу виконується у письмовій формі у вигляді розрахункової роботи, яке передбачає обґрунтування актуальності обраної теми, аналіз вихідних даних, виконання технічного розрахунку відповідної очисної споруди або технологічної ланки, а також оцінку екологічної ефективності запропонованого рішення. Завдання оформлюється у вигляді звіту, що має включати титульну сторінку, зміст, основну частину (з розрахунками, схемами або графіками), висновки та список використаних джерел. Орієнтовний обсяг роботи – 10–15 сторінок друкованого тексту (формат А4, шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5). Робота подається в електронному вигляді, за потреби додаються розрахункові файли (Excel, Mathcad тощо). Строк виконання передбачено протягом семестру.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Розробка схеми водопостачання для промислового підприємства харчової промисловості з урахуванням сезонних коливань водоспоживання.

Проаналізувати режими водоспоживання, розглянути можливі джерела водопостачання та методи очищення води, підібрати оптимальну комбінацію споруд і мереж та виконати гідравлічні розрахунки.

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Загальна кількість годин | 40 |
|---------------------------------|-----------|

Неформальна освіта

Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Успішне



проходження онлайн курсу "Управління водними ресурсами та політика" та «Політика водопостачання та водовідведення в країнах, що розвиваються Частина 1: Розуміння складних проблем» може бути зараховано замість практичної роботи №1 та №3 з максимальною оцінкою. Публікація (тези доповідей на конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо), тематика якої безпосередньо відповідає змісту практичної роботи, може бути зарахована як виконання відповідного виду навчальної діяльності з виставленням максимальної оцінки.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Управління водними ресурсами та політика»
<https://www.coursera.org/learn/water-management>
2. Онлайн-курс «Політика водопостачання та водовідведення в країнах, що розвиваються Частина 1: Розуміння складних проблем»
<https://www.coursera.org/learn/water?referrer=grok.com>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

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. Шестопапов, Т. Б. Новожилова, Д. І. Нечипоренко. – Харків: ФОП Панов А. М., 2022. – 118 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/c544afc0-23ff-491d-8baa-fc5e0b9cec4a/content?trackerId=e75bca16caae13b5>
2. Вороняк В.В. Збірник лекцій із навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та якість води» для здобувачів вищої освіти ОПП «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» Львів : ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2021. - 144 с. <https://surl.li/fubzux>
3. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі : навч. посібник / О. А. Ткачук. – Рівне : НУВГП, 2015. – 412 с. <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054235.pdf>
4. Методичні рекомендації до практичних занять і самостійної роботи з навчальних дисциплін «Водовідвідні мережі і споруди» та «Споруди і обладнання водовідведення (Модуль 1)» (для студентів денної та заочної форм навчання за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. О. О. Ковальова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 69 с. <https://files01.core.ac.uk/download/pdf/162019432.pdf>
5. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування частина ІІ. Будівництво. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=29848
6. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: підручник. – К. : Знання, 2009. – 735 с.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2016/Tugaj_2009_735.pdf

Додаткова література

1. Наказ №190 від 27.06.2008р. Про затвердження Правил користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08#Text>
2. Інженерні мережі та комунікації. Частина ІІ. Водовідведення: текст лекцій / Укладачі: С. А. Горносталь, О. А. Петухова, І. Б. Федюк, О. Л. Олійник. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 44 с.
https://pb.nuczu.edu.ua/images/ppnp/MethodVudavnDiyal/2019_14_2_1.pdf
3. Дослідження способів знезалізнення води. Перспективи та практичний аспект / А. О. Шкоп, С. С. Кулініч, А. С. Босюк [та ін.] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Chemistry, Chemical Technology and Ecology : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. –



№ 1 (13). – С. 43-53. <https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/3d3c93fa-8807-4ad3-9b2c-fd8965c29533>

4. Методичні вказівки до виконання практичної роботи «Розрахунок і вибір обладнання інженерних систем транспортування рідин» для студентів спеціальностей 101Екологія першого (бакалаврського) рівня освіти Освітня програма «Інженерна екологія», 263 Цивільна безпека першого (бакалаврського) рівня освіти Освітня програма «Охорона праці» /укладачі Цейтлін М.А., Райко В.Ф., Шестопапов О.В. / – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 52 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/13a06b71-f674-4453-a63c-5b9ed449973b>

Інформаційні ресурси

1. Державне агентство водних ресурсів України. Офіційний сайт.

<https://www.davr.gov.ua/?referrer=grok.com>

2. Інтерактивна карта "Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України".

<http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>

3. Онлайн семінар «Стале управління водними ресурсами та дотримання водного законодавства» <https://www.youtube.com/watch?v=1fcz46RSIAw>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

| Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1 | Контрольні роботи (за наявності), k_2 | Індивідуальне завдання (за наявності), k_3 | Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4 |
|--|--|--|--|
| 0,35 | 0,35 | 0,3 | 0 |

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: П – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Пк – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову (П, K, I, ...)
виставляються за 100-бальною шкалою згідно з
[положенням «Про критерії та систему](#)

Сума
балів

Національна оцінка

ECTS



оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХП».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої О з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

| | | |
|--------|---|----|
| 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

Здобувач вищої освіти 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

30.08.2025



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

