



**Силабус навчальної дисципліни
ОБРОБКА ВОДИ В СИСТЕМАХ ЗВОРОТНОГО
ВОДОПОСТАЧАННЯ**

підготовки - магістра

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
Мова навчання	Українська
Факультет	Цивільної інженерії та екології
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	м. Дніпро, 49600, ДВНЗ ПДАБА, вул. Чернишевського, 24-а, , Кафедра каб. 288 (другий поверх старого корпусу) Викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу) Лабораторія каб. 012 (подвальнетприміщення старого корпусу), Телефон:(056) 756-34-74; (056) 756-33-64; внутрішній 3-64, 4-74, 2-60. Email:hydraulic@pgasa.dp.ua
Викладачі-розробники	Нечитайло Микола Петрович, к.т.н., доц.
Контакти викладачів	nechytailo.mykola@pgasa.dp.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/ROZKLADK.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/CT/ROZKLADK.HTML

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна направлена на вивчення сучасних методів контролю якості обробки води в зворотних системах, прогнозуванню роботи систем охолодження, розрахунку надійної роботи в безнакипному, антикорозійному та безаварійних режимах роботи. Студент вивчає сучасні технічні рішення, розрахункові методики та контрольні інструменти які можуть бути використанні на підприємствах.

	Години	Кредити	Семестр
			I
лекції	24	4	24
лабораторні роботи	6		6
практичні заняття	14		14
Самостійна робота, у т.ч:	76		76
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проекту або роботи	15		15
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	11		11
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			Екзамен

Мета вивчення дисципліни – надання майбутнім фахівцям теоретичних знань та практичних навичок з обробки води в системах зворотного водопостачання.

Завдання вивчення дисципліни – формування у студентів загальних знань про інноваційні технології, матеріали та конструкції для проектування систем зворотного водопостачання, оволодіння студентами знаннями з очистки води зворотного водопостачання, необхідними для практичної роботи.

Пререквізити дисципліни – знання набуті здобувачами освіти при попередньому навчанні на освітньому ступені бакалавр (магістр) та знання відповідно до програми фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-науковою програмою «Водопостачання та водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Постреквізити дисципліни – «Технологічне регулювання систем водопостачання та водовідведення», «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання»

Компетентності.

Загальні компетентності – **ЗК 3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 12. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 14. Здатність працювати в команді.

ЗК 19. Прагнення до збереження навколишнього середовища. (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення СВО ПДАБА – 192 мн – ВВ - 2021).

Фахові компетентності – **ФК 1.** Базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури.

ФК 2. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

ФК 4. Уміння оцінювати техніко-економічні показники проекту з урахуванням впливу організаційно-технологічних факторів.

ФК 7. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності.

ФК 11. Здатність до проектування відповідних систем цивільної інженерії будівель і споруд у складних інженерно-геологічних і гідрогеологічних умовах з високим рівнем надійності і довговічності протягом усього строку їх експлуатації.

ФК 12. Уміння створювати продукцію за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення.

ФК 13. Здатність самостійно обґрунтовувати та вибирати технологічні рішення в будівництві, використовуючи сучасні методи технології та організації праці.

ФК 14. Досягти конкурентноспроможності шляхом впровадження сучасних конструкцій і технологій з одночасною оптимізацією цінового фактору.

ФК 15. Здатність здійснювати аналіз сучасного стану та напрямків ефективного розвитку будівництва.

ФК 17. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції систем цивільної інженерії. (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мн – ВВ - 2021).

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

ЗН 3. Розуміння інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення на рівні, що дозволить працевлаштування за фахом, здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні знання при формуванні та реалізації послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

ЗН 4. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в будівництва, і нових підходів до розрахунку та проектування об'єктів водопостачання та водовідведення, нетрадиційних та вторинних матеріалів, технологій.

ЗН 6. Поглибленні знання: проектування та реконструкція систем водопостачання та водовідведення, розробка нових технологій та технологічних рішень для отримання води необхідної якості, захист повітряного та водного середовища.

ЗН 7. Знання та навички щодо розробки та реалізації нових інноваційних продуктів.

ЗН 8. Знання та розуміння методологій проектування, оптимізації та модернізації об'єктів водопостачання та водовідведення відповідно до нормативних вимог чинних стандартів і технічних умов.

ЗН 9. Знання сучасних досягнень інноваційних технологій в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ЗН 10. Розуміння впливу технічних досягнень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ЗН 12. Здобуття адекватних знань та розумінь, що відносяться до спеціальності, масштаб яких буде достатнім, щоб успішно організовувати та проводити дослідження в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд, формувати та репрезентувати результати професійної діяльності. (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА 192 мн – 2021);

вміти: УМ 3. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 4. Застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

УМ 5. Уміти розрізняти види технологічних процесів та їх теоретичні засади; властивості та фізико-хімічні показники природних та стічних вод, їх вплив на вибір технологічних та конструктивних рішень.

УМ 6. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 7. Ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

УМ 8. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 9. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань галузі з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

УМ 10. Виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 11. Критично оцінювати отримані результати діяльності, та аргументовано захищати прийняті рішення.

УМ 12. Використовувати на практиці знання, застосовувати методичний інструментарій пізнання у сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення, аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій,

робити відповідні висновки.

КОМ 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ 1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.

АіВ 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

АіВ 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики (відповідно до освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА 192 мн – 2021).

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Обробка води в системах зворотного водопостачання					
Тема 1,2. Водозабезпечення промислових підприємств	8	4	2		4
Тема 3. Зворотні та безстічні системи промислового водопостачання	4	2			2
Тема 4. Баланси води й солей в системах зворотного водопостачання	6	2	2		2
Тема 5. Охолоджувачі води	6	2		2	4
Тема 6. Обробка води в системах зворотного водопостачання	6	2	2		2
Тема 7. Зворотні та замкнені системи водного господарства металургійних підприємств	6	2		2	4
Тема 8. Особливості проектування і практика експлуатації замкнених (безстічних) й безвідходних систем водного господарства металургійних виробництв	4	2	2		2
Тема 9 Безстічні схеми водопостачання на ТЕС	2	2	2		4
Тема 10 Методи очистки води і стічних вод, що використовують для підживлення замкнених зворотних систем	6	2	2	2	2
Тема 11. Хімічне коректування мінерального складу очищених стічних вод й стабілізуючої витрати перед підживленням замкнених зворотних систем	2	2	2		2
Тема 12. Використання доочищених міських стічних вод як джерела технічного водопостачання	6	2	2		3
Разом за змістовим модулем 1	75	24	14	6	31
Змістовий модуль 2. Курсова робота					
Отримання завдання Вибір типу охолоджуючої системи Розрахунок основних характеристик водно-хімічного балансу системи Підбір корекційної обробки в системі Розрахунок кількісних показників водного балансу	15				15

системи охолодження Прогнозування роботи системи охолодження при нормативному транспорті кальцію і корозії Висновки по роботі системи					
Разом за змістовим модулем 2	15				15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	120	24	14	6	120

2. САМОСТІЙНА РОБОТА ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
Поверхневий стік – резерв замкнених систем промислового водопостачання.	Основна [1-3]
Особливості підготовки води для виробничого водопостачання.	Основна [1,4]
Сфери використання систем зворотного водопостачання.	Основна [1-7]

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1 «Водозабезпечення промислових підприємств» зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістового модуля нараховується, як середнєарифметичне з розділів курсу.

$$ПК = ПК_{лек} + ПК_{пр} + ПК_{лаб} + ПК_{сам}$$

ПК- підсумкова оцінка з дисципліни;

ПК_{лек}- поточний контроль з лекційного курсу;

ПК_{пр} – поточний контроль з практичного курсу;

ПК_{лаб} – поточний контроль з лабораторних занять;

ПК_{сам}- поточний контроль з самостійної роботи.

○ **Оцінювання ПК з лекційного курсу**

Максимум 50 балів.

Відвідування лекційних занять – $4 \times 3 = 12$ балів. (3 б. кожне заняття)

Конспект лекцій - $4 \times 3 = 12$ балів (3 б. за кожен лекцію)

Відсутність конспекту 0 б.

Контрольна робота - 26 бали.

Робота включає 26 тестових завдань (1б. за тестове завдання).

○ **Оцінювання ПК самостійної роботи**

Максимум 15 балів

Конспект матеріалів за темами, що не викладаються на лекції - $3 \times 5 = 15$ балів

Чотири теми самостійної роботи:

Конспект повний 5 балів за кожен тему.

Конспект тезисний 3 балів за кожен тему.

Конспект відсутній 0 балів.

○ **Оцінювання ПК з практичного курсу**

Максимум 30 балів:

Відвідування занять – $2 \times 2 = 4$ б. (2 б. за кожне заняття)

Відповіді на заняттях $2 \times 2 = 4$ б.

Якщо студент активно працював та давав правильні відповіді на всі запитання він отримує 2 б.

Якщо студент працював на занятті, але не всі відповіді були правильні він отримує 1 бали.

Був відсутній, або не відповідав 0 балів.

Підсумкова контрольна робота 22 тестових завдань.

$22 \times 1 = 22$ б. (1 б. за кожную правильну відповідь).

Оцінювання ПК з лабораторного курсу

Максимум 5 б.:

Виконання лабораторних робіт $1 \times 3 = 3$ б. (3 б. за кожную лабораторну роботу).

Захист лабораторних робіт: містить 1 питання за темою лабораторної роботи $1 \times 2 = 2$ б. (2 б. кожную правильну відповідь).

Вичерпна відповідь без зауважень 2 б.

Відповідь з недоліками 1 б.

Якщо не дана або дана неправильна відповідь на поставлені запитання виставляється 0 балів за кожен питання.

Змістовий модуль 2 «**Обробка води в системах зворотного водопостачання**» зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш 60 балів. Підсумкова оцінка змістового модуля нараховується, як середнєарифметичне з розділів курсу

$$ПК = ПК_{лек} + ПК_{пр} + ПК_{лаб} + ПК_{сам}$$

ПК- підсумкова оцінка з дисципліни;

ПК_{лек}- поточний контроль з лекційного курсу;

ПК_{пр} – поточний контроль з практичного курсу;

ПК_{лаб} – поточний контроль з лабораторних занять;

ПК_{сам}- поточний контроль з самостійної роботи.

Оцінювання ПК з лекційного курсу

Максимум 50 балів.

Відвідування лекційних занять – $8 \times 2 = 16$ балів.

Конспект лекцій $- 8 \times 2 = 16$ балів (2 б. за кожную лекцію)

Відсутність конспекту 0 б.

Контрольна робота - 18 бали.

Робота включає 18 тестових завдань (1б. за кожную правильну відповідь).

○ Оцінювання ПК самостійної роботи

Максимум 10 балів

Конспект матеріалів за темами, що не викладаються на лекції $- 2 \times 5 = 10$ балів

Чотири теми самостійної роботи:

Конспект повний 5 балів за кожную тему.

Конспект тезисний 3 балів за кожную тему.

Конспект відсутній 0 балів.

Оцінювання ПК з практичного курсу

Максимум 30 балів:

Відвідування занять – $5 \times 2 = 10$ б. (2 б. за кожен заняття)

Відповіді на заняттях $5 \times 2 = 10$ б.

Якщо студент активно працював та давав правильні відповіді на всі запитання він отримує 2 б.

Якщо студент працював на занятті, але не всі відповіді були правильні він отримує 1 бали.

Був відсутній, або не відповідав 0 балів.

Підсумкова контрольна робота 15 тестових завдань.

$15 \times 2 = 30$ б. (2 б. за кожную правильну відповідь).

Оцінювання ПК з лабораторного курсу

Максимум 10 б.:

Виконання лабораторних робіт $2 \times 3 = 6$ б. (3 б. за кожную лабораторну роботу).

Захист лабораторних робіт: містить 1 питання за темою лабораторної роботи $2 \times 2 = 4$ б. (2 б. кожне питання).

- Вичерпна відповідь без зауважень 2 б.

- Відповідь з недоліками 1 б.

- Якщо не дана або дана неправильна відповідь на поставлені запитання виставляється 0 балів за кожне питання.

Оцінювання екзамену

Екзамен проводиться у письмовій формі

Білет екзамену складається з 50 тестових запитань:

Кожне запитання оцінюється в два бали.

Максимальна кількість балів 100.

Підсумкова робота з дисципліни оцінюється, як середньоарифметичне підсумкової оцінки змістового модуля 1, змістового модуля 2 та екзамену.

Критерії оцінювання курсової роботи

Курсова робота оцінюється в 100 балів.

Повністю правильно виконана курсова робота – 60 балів.

Захист курсової роботи 40 балів – 4 запитання.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється максимальна кількість балів 10 балів за кожне питання.

Якщо дана вичерпна відповідь на запитання, але у відповідях є незначні неточності, проте студент показав вміння орієнтуватися при прийнятті рішень, використовуючи теоретичні та практичні знання – виставляється максимальна кількість балів 8 балів за кожне питання.

Якщо у відповіді на запитання, мають місце помилки, що не знижують кінцевих результатів прийнятих рішень виставляється 6 балів за кожне питання.

Якщо відповідь розкриває суть запитання без достатньої повноти та обґрунтування теоретичних і практичних знань, або у відповіді були допущені невірні тлумачення окремих запитань виставляється 3 балів за кожне питання.

Якщо не дана, або дана неправильна відповідь на поставлені запитання виставляється 0-1 балів за кожне питання

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

При відсутності студента на поточному контролі без поважної причини оцінка ставиться нуль балів.

При відсутності студента на поточному контролі з поважної причини призначається додатковий час для проведення поточного контролю.

Зарахування балів пропущених занять здійснюється наступним чином: аудиторні заняття опрацьовуються самостійно та зараховуються в індивідуальному порядку після опитування

Усі форми контролю та критерії оцінювання, кількість нарахованих балів повинні бути зрозумілими здобувачеві вищої освіти.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Браславский И.И., Семенюк В.Д., Когановский А.М., Киевский М.И., Евстратов В.Н. Проектирование бессточных схем промышленного водоснабжения. - К.: Будівельник, 1977. – 204 с.
2. Айрапетян Т.С. Водне господарство промислових підприємств: навч. посібник. – Х.: ХНАМГ, 2010.– 280 с.
3. СНиП 11-89-80 Генеральные планы промышленных предприятий.– М.: Стройиздат, 1981.
4. Водопостачання та водовідведення: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2017. - 195с.
5. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г. и др. Водоснабжение. – Донецк, 2004. – 650 с.
6. Благодарная Г.И. Водоснабжение. Раздел "Водозаборные сооружения (Конспект лекций). – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 115 с.
7. Тугай А.М., Терновцев В.О., Тугай Я.А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання. – К.: КНУБА, 2001. – 256 с.
8. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
9. Л.В.Крамаренко. Технологія очищення природних вод: Навчальний посібник. -Харків: ХНАМГ, 2008. - 145 с.
10. Орлова А.М., Орлов В.О. 3-78 Водопідготовка. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. - Рівне: НУВГП, 2009. - 182 с.

Допоміжна

1. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекотологія: підручник / За ред. М.С.Мальованого. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2013. – 424 с.

INTERNET-РЕСУРСИ

1. [Дерюшев Л.Г. Надежность сооружений систем водоснабжения 2015г.pdf](#)
2. [Долина Л.Ф. Реконструкция систем водопостачання та водовідведення 2021р.pdf](#)

Розробник



Микола НЕЧИТАЙЛО

Гарант освітньої програми



Микола НЕЧИТАЙЛО

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

Протокол від «23» серпня 2022 року № 1

Завідувач кафедри



Олена НАГОРНА