

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
КАФЕДРИ ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Забезпечення екологічної безпеки систем питного водопостачання

Вибіркова

підготовки першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти денної форми навчання

мова викладання українська

Рекомендовано кафедрою
прикладної механіки
та технологій захисту
навколишнього середовища
на 2023 – 2024 навчальний рік.
Протокол від «28» серпня 2023 року
№ 19

Силабус розроблений відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Забезпечення екологічної безпеки систем питного водопостачання»

2023 рік

Загальна інформація про дисципліну

Анотація дисципліни

У сучасному світі спостерігається тенденція до зниження якості питної води, що робить проблему забезпечення населення якісною питною водою актуальною. Відомо, що водопровідна вода централізованої системи водопостачання потребує доочищення й активації до фізіологічної повноцінності. Найбільш проблемним питанням є забезпечення якісної питної води з децентралізованих джерел (шахтних колодязів, індивідуальних свердловин), якими користується близько 30 % населення України. Якість таких джерел має тенденцію до постійного погіршення. Також серйозне занепокоєння викликають застарілі водоочисні технології та критичний стан основних фондів. Так, за останні 25 років кількість аварійних водопровідних мереж в Україні збільшилася в 15 разів. Також значні втрати води призводять до підняття рівня ґрунтових вод, підтоплення міських територій, руйнування дорожніх покриттів і підземних будов.

Вода має життєво важливе значення, тому є об'єктом екологічної безпеки. Незадовільне питне водопостачання становить реальну загрозу для генофонду нації і безпеки країни. Екологічної безпеки систем господарсько-питного водопостачання міст властива недостатня вивченість і відсутність стрункої єдиної основи з системним урахуванням різноманітних факторів небезпеки. Для її успішного розв'язання необхідно шукати нові теоретичні та методологічні підходи.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Душкін Станіслав Сергійович, доцент кафедри прикладної механіки та технологій захисту навколишнього середовища факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 604. Робочий номер телефону – 707-34-07.
E-mail	dushkin@nuczu.edu.ua
Наукові інтереси	- системи водопостачання та водовідведення; - технології захисту навколишнього середовища у системах водопостачання та водовідведення; - технології захисту водних ресурсів; - підготовка води до питної якості.
Професійні здібності	- навички аналітичних та експериментальних досліджень процесів функціонування систем водопостачання, наявність патентів на винаходи та корисні моделі у галузі очищення природних та стічних вод.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	-участь у конференціях; - написання та публікація наукових статей. Профіль у Google Scholar: https://scholar.google.com.ua/citations?user=U9Wz1tUAAAAJ Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9345-9632

	Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209021455 Профіль у Web of Science: https://publons.com/researcher/AAK-8407-2020/
--	--

Час та місце проведення занять з навчальної дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу у очному, дистанційному чи змішаному форматі. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться впродовж семестру у час та в кабінеті (аудиторії) за розкладом консультацій або у форматі відеоконференції у системі Zoom (посилання надається викладачем окремо). В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення дисципліни

Забезпечення майбутніх фахівців знаннями та уміннями сучасних засобів та методів досягнення екологічно безпечної питної води з урахуванням негативного впливу на довкілля та здоров'я людини.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус дисципліни	Вібіркова
Рік підготовки	2-й
Семестр	3-й
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	90
- лекції (годин)	18
- практичні заняття (годин)	22
- семінарські заняття (годин)	0
- лабораторні заняття (годин)	0
- курсовий проект (робота) (годин)	0
- інші види занять (годин)	0
- самостійна робота (годин)	50
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	0
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Диференційний залік

Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни є бажання здобувача к опануванню дисципліни за вибором.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Дисциплінарні результати навчання	ДРН
здатність застосовувати теоретичні знання про вимоги до якості питної води;	ДРН1
здатність провадити роботу у сфері лабораторно-технологічного аналізу води;	ДРН2
здійснювати відбір, консервування і зберігання проб для лабораторно-технологічного аналізу води;	ДРН3
здатність аналізувати різноманітні аспекти, пов'язані з безпекою водопостачання;	ДРН4
здатність аналізувати рівень забруднення джерел водопостачання, виявляти джерела забруднення, запобігати негативному впливові господарської діяльності на джерела водопостачання.	ДРН5

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Очікувані компетентності з дисципліни	ОКД
Вміти обробляти результати лабораторно-технологічного аналізу води.	ОКД1
Знати основні характеристики природної води.	ОКД2
Знати особливості лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах.	ОКД3

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

Тема 1. Санітарно-екологічні вимоги до якості питної води.

Оцінка якості води з точки зору екологічної безпеки. Заходи, що поліпшують екологічний стан поверхневих джерел водопостачання.

Тема 2. Відбір, консервування і зберігання проб для лабораторно-технологічного аналізу води.

Вимоги до відбору проб води. Консервування проб води. Підготовка екологічно чистої питної води. Методи доочищення питної води. Класифікація методів доочищення питної води.

Тема 3. Підготовка екологічно чистої питної води.

Основні схеми очисних споруд водопостачання. Водозабірні споруди. Вимоги до водопостачання міста.

Тема 4. Організація контролю якості та властивостей води.

Основні елементи лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах. Основні точки технологічного ланцюга для відбору проб для аналізів. Види санітарно-екологічного аналізу води.

Тема 5. Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах.

Номенклатура аналізів, виконаних в лабораторіях очисних споруд. Матеріально-технічне забезпечення лабораторно-виробничого контролю.

Тема 6. Деякі аспекти, пов'язані з безпекою водопостачання.

Деякі аспекти «плану безпеки водопостачання». План безпеки водопостачання. Рішення проблеми якості води.

Тема 7. Фізико-екологічні показники безпеки джерел водопостачання.

Аналіз показників якості води на екологічну безпеку систем водопостачання. Ступінь екологічної безпеки джерел водопостачання. Еколого-технічні особливості експлуатації очисних споруд водопостачання. Екологічна безпека експлуатації реагентного господарства очисних споруд водопостачання. Можливі несправності в роботі споруд підготовки води і способи їх усунення.

Тема 8. Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання.

Поняття екологічної безпеки, правові аспекти екологічної безпеки систем питного водопостачання. Визначення меж I, II, III поясів зон санітарної охорони (ЗСО) поверхневих джерел водопостачання. визначення санітарних умов скиду стічних вод у водойм. визначення екологічної безпеки очисних споруд для водного об'єкту.

Тема 9. Екологічна безпека підземних джерел водопостачання.

Визначення меж I, II, III поясів ЗСО підземних джерел водопостачання. Визначення меж I, II, III поясів ЗСО джерельних вод. Утворення канцерогенних сполук при хлоруванні, вилучення попадання канцерогенів у питну воду. Екологічні аспекти використання діоксиду хлора у водопідготовці.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти очна (денна)				
	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота
5- й семестр					
Модуль 1					
Тема 1. Санітарно-екологічні вимоги до якості питної води.	10	2	2	-	5
Тема 2. Відбір, консервування і зберігання проб для лабораторно-технологічного аналізу води.	10	2	2	-	5
Тема 3. Підготовка екологічно чистої питної води.	10	2	4	-	3
Тема 4. Організація	10	2	2	-	5

контролю якості та властивостей води.						
Тема 5. Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах.	10	2	2	-	5	
Тема 6. Деякі аспекти, пов'язані з безпекою водопостачання.	10	2	2	-	5	
Тема 7. Фізико-екологічні показники безпеки джерел водопостачання.	10	2	4	-	3	
Тема 8. Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання.	10	2	2	-	5	
Тема 9. Екологічна безпека підземних джерел водопостачання.	10	2	2	-	5	
Разом за модулем	90	18	22	-	41	9
УСЬОГО	90	18	22	-	41	9

Теми семінарських занять. Не передбачено навчальним планом.
Теми лабораторних занять. Не передбачено навчальним планом.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оцінка якості води з точки зору екологічної безпеки	2
2.	Заходи, що поліпшують екологічний стан поверхневих джерел водопостачання	2
3.	Методи доочищення питної води	2
4.	Класифікація методів доочищення питної води	2
5.	Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах	2
6.	Деякі аспекти, пов'язані з безпекою водопостачання	2
7.	Рішення проблеми якості води	4
8.	Аналіз показників якості води на екологічну безпеку систем водопостачання	2
9.	Екологічна безпека експлуатації реагентного господарства очисних споруд водопостачання	2

10.	Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання	2
11.	Екологічна безпека підземних джерел водопостачання	2
	Разом	22

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Модульна контрольна робота (МКР), виконується за варіантом (згідно номеру за списком групи). МКР складається з титульного аркушу, змісту, вступу, відповідей на питання за варіантом, розв'язання задачі та списку використаних джерел.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: усне опитування та виконання модульної контрольної роботи.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України.

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі модульних контрольних робіт, форма підсумкового контролю – диференційний залік.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль			
Модуль 1	лекції	9	9
	практичні заняття*	11	11
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*	Самостійна робота	80
Разом за модуль			100
II. Індивідуальні завдання (модульна контрольна робота виконується самостійно, а результати її виконання враховуються у поточному			0

контролі)	
III. Підсумковий контроль (Диференційний залік)	0
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи	100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на *лекційному* занятті:

передбачає 1 бал за присутність занятті.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на *практичному* занятті:

передбачає 1 бал за присутність на занятті.

Відсутність на занятті – 0. Здобувач має змогу відпрацювати пропущені заняття на диференційному заліку.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт:

Оцінюється на розсуд викладача, максимум 80 балів, оцінка розраховується як максимальна кількість балів помножена на % виконання роботи, мінімальний процент виконання роботи – 50 %.

Підсумковий контроль (Диференційний залік).

Здобувач відпрацьовує пропущенні заняття: отримані бали додаються до балів за поточний контроль.

Перелік теоретичних питань для підготовки до диференційованого заліку:

1. Оцініть якість води з точки зору екологічної безпеки.
2. Які гігієнічні вимоги до якості питної води пропонуються?
3. Які пропонуються вимоги ДСанПіНу до якості питної води?
4. Якою є фізична повноцінність мінерального складу питної води?
5. Як визначаються індекс токсичності води?
6. У чому полягає специфіка питного водопостачання України?
7. Які заходи вдосконалюють екологічний стан поверхневих джерел водопостачання?
8. Які вимоги ставляться до відбору проб води, види відбору проб води?
9. Що таке консервування проб води та які існують їх умови консервування?
10. Наведіть класифікацію методів доочищення питної води?
11. Інструкція з відбирання, підготовки проб води для хімічного та гідробіологічного аналізу.
12. Загальні правила роботи і техніка безпеки для працюючих у хімічній лабораторії. Хімічний посуд.
13. Відбір, зберігання і транспортування проб води.
14. Визначення органолептичних показників якості води (запах, смак, кольоровість, каламутність).
15. Визначення рН води потенціометричним методом.
16. Метод нейтралізації. Приготування і стандартизація робочих розчинів.

17. Визначення кислотності та лужності води.
18. Визначення форм карбонатної кислоти та карбонатної твердості води.
19. Визначення загальної твердості води, вмісту іонів кальцію і магнію.
20. Визначення вмісту сульфат-іонів у воді.
21. Визначення вмісту хлорид-іонів у воді методом Мора.
22. Кондуктометричний метод визначення солевмісту води.
23. Визначення вмісту загального заліза.
24. Визначення вмісту мінеральних азотовміщуючих речовин у воді.
25. Визначення вмісту іонів натрію потенціометричним методом.
26. Визначення перманганатної окисності води методом Кубеля.
27. Визначення вмісту розчиненого у воді кисню методом Вінклера.
28. Якими є головні елементи лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах?
29. Які існують основні точки технологічного ланцюга щодо відбору проб аналізів?
30. Якими є види санітарно-екологічного аналізу води?
31. Який графік лабораторно-виробничого контролю застосовується на очисних спорудах?
32. Якою є система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах?
33. Якою є номенклатура аналізів застосовується в лабораторіях очисних споруд?
34. Яким є матеріально-технічне забезпечення є для лабораторно-виробничого контролю?
35. Оцінка ресурсів річкового стоку, зарегульованих вод, експлуатаційних запасів підземних вод.
36. Підтвердити твердження «Місто – центр споживання води».
37. Потреба та водозабезпеченість міст у воді.
38. Якими є головні аспекти «Плану безпеки водопостачання»?
39. Якими є основні напрямки деструктивного використання води?
40. Як ви знаєте основні складові «Плану безпеки водопостачання»?
41. Яка класифікація груп терактів з проблеми «Вода як мета»?
42. Якою є ступінь уразливості і відновлення об'єктів системи водопостачання?
43. Які існують рішення проблеми якості води?
44. Якими є основні світові проблеми поняття «Вода і тероризм»?
45. Основні напрямки та перспективи підвищення екологічної безпеки водокористування.
46. Еколого-правова відповідальність за порушення водогосподарського законодавства.
47. Удосконалення структури управління водним господарством
48. Концептуальні напрямки еколого-економічної оптимізації водокористування.
49. Сучасні тенденції та проблеми забезпечення населення питною водою.
50. Санітарно-епідеміологічні аспекти водозабезпечення населення.

51. Екологічна безпека водокористування
52. Наведіть аналіз показників якості води на екологічну безпеку систем водопостачання.
53. Що таке ступінь екологічної безпеки джерел водопостачання?
54. Яку ви знаєте класифікацію способів очищення води?
55. Наведіть характеристику механічних способів очищення води.
56. Наведіть характеристику фізико-механічних способів очищення води.
57. Наведіть характеристику хімічних способів очищення води.
58. Наведіть характеристику фізико-хімічних способів очищення води.
59. Наведіть характеристику іонного обміну та знезараження питної води
60. Оцінка ресурсів річкового стоку, зарегульованих вод, експлуатаційних запасів підземних вод.
61. Регіональні проблеми розподілу стоку.
62. Правовий статус та розподіл повноважень органів управління і контролю у сфері водного господарства на сучасного етапу використання водних ресурсів
63. Поняття про водогосподарські комплекси.
64. Сучасні уявлення про організацію водного господарства.
65. Сучасні тенденції водокористування у сільському господарстві.
66. Гідрологічні особливості міських територій.
67. Джерела економії води у містах.
68. Обсяги водозабору з поверхневих вод.
69. Методика розрахунку зменшення об'єму річкового стоку внаслідок водокористування за І.А. Шикломановим.
70. Вплив водокористування на виснаження поверхневих вод.
71. Санітарно-епідеміологічні аспекти водозабезпечення населення.
72. Аналіз водоспоживання і відведення стічних вод міста.
73. Вплив водокористування на кількісний і якісний стан поверхневих і підземних вод та інші елементи міського ландшафту.
74. Правовий статус та розподіл повноважень органів управління і контролю у сфері водного господарства.
75. Яким є стан води у джерелах водопостачання, що використовуються для питного водопостачання?
76. Якими способами видаляють нітрати й залізо в процесі підготовки
77. питної води?
78. Якими є особливості знезараження води хлором і діоксидом хлору?
79. Чому відбувається погіршення якості питної води при її транспортуванні?
80. Структура, об'єм і місце водних ресурсів у сумарному природно-ресурсному потенціалі території України.

Політика викладання навчальної дисципліни

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою

літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. З навчальною метою під час заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з дозволу викладача.

4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

5. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускається модульна контрольна робота, яка виконана лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 60 % оригінального тексту при перевірці на плагіат.

Системне використання під час навчання принципів гендерної рівності та недискримінації. Формування та розвиток у здобувачів вищої освіти уявлення про рівність прав та можливостей, неповторність особистості кожної людини.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Література

1. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека та охорона довкілля. Монографія. К.: Основа, 2012. 514 с.

2. Хилько М.І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник. К., 2017. 268 с.

3. Державні санітарні правила і норми “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”. № 383 від 23.12.96

4. ДСТУ 3041-95 “Гідросфера. Використання і охорона вод. Терміни і визначення”. К.: Видавництво стандартів, 1995. 52 с.

5. Основні показники використання вод і експлуатації водогосподарських об’єктів за 1990-2020 роки. К.: Держводгосп України, 2020. 295 с.

6. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: Навч. посіб. Львів: Новий світ-2000, 2003. 248 с.

7. Василенко С.Л. Экологическая безопасность водоснабжения. – Харьков. Райдер, 2006. 320 с.

8. Вода питна. Нормативні документи: Законодавство. Стандартизація. Класифікація. Львів. ЛЕОНОРМ, 2001. 260 с.

9. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

10. Конспект лекцій з дисципліни «Підвищення екологічної безпеки систем питного водопостачання» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, спеціалізації (освітньої програми)

«Раціональне використання і охорона водних ресурсів») / С. С. Душкін, О. П. Галкіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 74 с.

11. Конспект лекцій з дисципліни «Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства» (для студентів денної та заочної форм навчання освітніх рівнів «спеціаліст», «магістр» спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія спеціалізації (освітньої програми) «Раціональне використання та охорона водних ресурсів») / С. С. Душкін; Харків. нац. ун-т. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 92 с.

12. Інтенсифікація функціонування споруд та обладнання систем водопостачання та водовідведення: конспект лекцій для аспірантів усіх форм навчання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми «Раціональне використання та охорона водних ресурсів» / С. С. Душкін, С. С. Душкін; Харків. нац. ун-т. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 77 с.

13. Методичні рекомендації для організації самостійної роботи та проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Інтенсифікація функціонування споруд та обладнання систем водопостачання та водовідведення» (для аспірантів усіх форм навчання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми «Раціональне використання та охорона водних ресурсів») / Харків. нац. ун-т гір. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : С. С. Душкін, С. С. Душкін. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 55 с.

Електронні джерела інформації

1. Водний кодекс України. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text>

Розробник:
доцент кафедри
прикладної механіки та технологій
захисту навколишнього середовища
к.т.н., доцент



Станіслав ДУШКІН