

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

(назва кафедри)

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Забезпечення екологічної безпеки систем питного водопостачання

(назва навчальної дисципліни)

вибіркова

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

денна форма здобуття освіти

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 будівель; - технології захисту навколишнього середовища у системах водопостачання та водовідведення
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	Профіль у Google Scholar: <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=U9Wz1tUAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?user=U9Wz1tUAAAAJ</a> Профіль у ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-9345-9632">https://orcid.org/0000-0002-9345-9632</a> Профіль у SCOPUS: <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209021455">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209021455</a> Профіль у Web of Science: <a href="https://publons.com/researcher/AAK-8407-2020/">https://publons.com/researcher/AAK-8407-2020/</a>

### Час та місце проведення занять з 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:** 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)
<b>Статус дисципліни</b>	<i>вибіркова</i>
<b>Рік підготовки</b>	2-й
<b>Семестр</b>	3-й
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	3
- кількість модулів	1
- загальна кількість годин	90
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	14
- практичні заняття (годин)	16
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	60
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен

## Передумови для вивчення дисципліни

Раніше мають бути вивчені дисципліни за освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра за спеціальністю «Технології захисту навколишнього середовища».

## Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньо-професійної програми «Техногенно-екологічна безпека» вивчення навчальної дисципліни «Забезпечення екологічної безпеки систем питного водопостачання» повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

<b>Дисциплінарні результати навчання</b>	<b>ДРН</b>
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:

<b>Очікувані компетентності з дисципліни</b>	<b>ОКД</b>
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:

#### МОДУЛЬ 1.

#### Теми навчальної дисципліни:

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

Оцінка якості води з точки зору екологічної безпеки. Класи води в залежності від її якості. Критерії придатності води для господарсько-питного водопостачання з точки зору екологічної безпеки. Гігієнічні вимоги до якості питної води визначають придатність води для питних цілей. Положення ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». Індекс токсичності питної води. 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. Разовий та серійний відбори проб. Види проб – проста, змішана, середня. Консервування проб води. Умови консервування проб води та подальшого їх використання. Вимоги до організації визначення вмісту забруднень в залежності від місця та терміну відбору проб.

### **Тема 3. Підготовка екологічно чистої питної води.**

Методи доочищення питної води. Очищення всього обсягу поданої води. Місцеве доочищення питної води з подальшим її розподілом. Застосування локальних установок доочищення водопровідної води. Побутові установки доочищення питної води.

Класифікація методів доочищення питної води. Фільтри з електрохімічним очищенням. Механічні фільтри та їх види. Сорбційні фільтри. Комбіновані фільтри та переваги їх застосування.

### **Тема 4. Організація контролю якості та властивостей води.**

Основні елементи лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах. Контроль якості води, що знаходиться на очисних спорудах. Контроль якості води на всіх стадіях її очищення, включаючи воду, що подається споживачам. Контроль якості реагентів, які надходять на станцію. Контроль технологічних параметрів завантажувальних матеріалів. Контроль якості замішування, розчинення й дозування реагентів. Основні точки технологічного ланцюга для відбору проб для аналізів. Види санітарно-екологічного аналізу води. Повний та короткий аналіз, їх структура та технологічні операції.

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

Структура системи лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах. Номенклатура аналізів, виконаних в лабораторіях очисних споруд. Лабораторія фізико-хімічних аналізів забруднень та визначення ефективності очищення. Лабораторія аналізів відходів, осаду та активного мулу. Лабораторія бактеріологічного, гельмінтологічного й гідробіологічного дослідження проб. Матеріально-технічне забезпечення лабораторно-виробничого контролю.

### **Тема 6. Фізико-екологічні показники безпеки джерел водопостачання.**

План безпеки водопостачання. Рішення проблеми якості води. 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 7. Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання.**

Характеристика основних поверхневих джерел централізованого водопостачання. Технології видалення забруднень з поверхневих джерел водопостачання. Біологічні методи видалення органічних речовин з

природних вод. Зворотній осмос. Обробка активним хлором. Напрями структурної реорганізації системи централізованого водопостачання.

**Тема 8. Екологічна безпека підземних джерел водопостачання.**

Зони санітарної охорони підземних джерел водопостачання – порядок встановлення меж та організації. Перший, другий та третій пояси зони санітарної охорони підземних джерел водопостачання. Порядок розробки проектів зон санітарної охорони. Розрахунок зон санітарної охорони водозабору питних вод.

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>1 рік, 1-й семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
<b>Тема 1.</b> Санітарно-екологічні вимоги до якості питної води.	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Тема 2.</b> Відбір, консервування і зберігання проб для лабораторно-технологічного аналізу води.	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Тема 3.</b> Підготовка екологічно чистої питної води.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Тема 4.</b> Організація контролю якості та властивостей води.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Тема 5.</b> Система лабораторно-виробничого контролю на очисних	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

спорудах.						
<b>Тема 6.</b> Фізико- екологічні показники безпеки джерел водопостачання.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Тема 7.</b> Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Тема 8.</b> Екологічна безпека підземних джерел водопостачання.	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
<b>Модульна контрольна робота</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Разом за модулем 1</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>10</b>
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>10</b>

### Теми семінарських занять (у разі потреби)

№ 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.	Система лабораторно-виробничого контролю на очисних спорудах	2
5.	Рішення проблеми якості води	2
6.	Екологічна безпека експлуатації реагентного господарства очисних споруд водопостачання	2
7.	Екологічна безпека поверхневих джерел водопостачання	2
8.	Екологічна безпека підземних джерел водопостачання	2
	Разом	16

### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань (за наявності)

Навчальним навантаженням передбачено модульну контрольну роботу.

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.

### **Форми та методи навчання і викладання**

Вивчення навчальної дисципліни реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються такі методи навчання і викладання:

- методи навчання за джерелами набуття знань: словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, виїзні заняття);

- методи навчання за характером логіки пізнання: аналітичний; синтетичний; індуктивний; дедуктивний; традуктивний;

- методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

- інноваційні методи навчання: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;

- самостійна робота.

### **Засоби провадження освітньої діяльності**

Комп'ютерний клас з доступом до мережі Інтернет і системи OpenTest2 при проведенні практичних занять та складанні поточного та підсумкового контролю; мультимедійний проектор і екран, ноутбук при проведенні лекційних занять.

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- екзамен у письмовому вигляді;
- усне, письмове опитування на практичному занятті;
- захист модульної контрольної роботи.

#### **Критерії оцінювання**

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.



### **Форми поточного та підсумкового контролю**

*Поточний контроль* результатів навчання здобувачів освіти проводиться у формі індивідуального опитування та написання модульної контрольної роботи.

*Підсумковий контроль* успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця, проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться за білетами. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний підбір завдань – значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

### **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
<b>I. Поточний контроль</b>			
Модуль 1	лекції	7	7
	практичні заняття	8	32
	Модульна контрольна робота	1	10
Разом за модуль 1			49
Разом за поточний контроль			49
<b>II. Підсумковий контроль (екзамен)</b>			51
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100

### **Поточний контроль.**

Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів:

- поточного контролю роботи здобувача вищої освіти впродовж семестру;
- підсумкового контролю успішності.

До уваги можуть братись додаткові необов'язкові завдання та науководослідна діяльність здобувача вищої освіти. Поточний контроль проводиться на кожному семінарському занятті. Він передбачає оцінювання

теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти за змістом визначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на семінарських заняттях та набутих навичок під час виконання завдань практичних робіт.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному занятті (оцінюється від 0 до 1 балів):*

*1 бал* – здобувач володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

*0 балів* – здобувач не орієнтується в обговорюваній тематиці, не знаходить відповіді на проблемні питання (за змістом лекції), у висловлюваннях щодо окремих положень припускається суттєвих помилок.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється від 0 до 4 балів):*

*4 бали* – здобувач вільно володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

*2-3 бали* – здобувач частково володіє навчальним матеріалом та може окреслити деякі аспекти визначеної теми;

*1 бал* – здобувач поверхово володіє навчальним матеріалом і не може окреслити основні аспекти визначеної теми;

*0 балів* – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкриває лише окремі положення, допускаючи при цьому суттєвих помилок.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка його подання, культура мовлення, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

**Модульний контроль.**

*Модульна контрольна робота* є складовою поточного контролю і виконується у вигляді письмової роботи в межах залікового модуля.

*Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при виконанні модульної контрольної роботи (оцінюється від 0 до 10 балів):*

*9-10 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

*7-8 балів* – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

*6-7 балів* – вірні відповіді дано на 50% запропонованих питань;

*1-5 балів* - вірні відповіді дано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

*0 балів* – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

**Підсумковий контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (*оцінюється від 0 до 51 бала*):

*40-51 бали* – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

*30-39 балів* – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

*17-29 бали* – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

*10-16 балів* – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

*1-9 балів* – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання оцінки необхідне доопрацювання.

*0 балів* – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання оцінки необхідне значне доопрацювання.

### **Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:**

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 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. Здобувач вищої освіти повинен на заняттях приймати активну участь в обговоренні навчальних питань, бути попередньо підготовленим за рекомендованою літературою до практичних та лабораторних занять, якісно і своєчасно виконувати всі завдання.

2. Здобувачі вищої освіти повинні сумлінно виконувати розклад занять з навчальної дисципліни. Пропуски заняття без поважної причини та запізнення на заняття є неприпустимими (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).

3. Без дозволу науково-педагогічного працівника неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття, і тим більш – під час складання елементів поточного та підсумкового контролю.

4. Здобувачі вищої освіти повинні чітко виконувати вимоги щодо термінів виконання поставлених завдань, захисту робіт, ліквідації заборгованостей. Невиконання вимог щодо термінів знижує максимальний бал (оцінку) за завдання на 30 %.

5. Здобувачі вищої освіти під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, під час самостійного виконання завдань, а також під час складання елементів поточного та підсумкового контролю повинні дотримуватися політики академічної доброчесності відповідно до чинного законодавства. При виконанні індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються модульні контрольні роботи, які виконані лише за власним варіантом, виданим кожному здобувачеві окремо, містять не менше 50 % оригінального тексту при перевірці на академічний та інші види плагіату.

6. Здобувачі вищої освіти мають право дізнатися про кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни або в електронному журналі успішності відповідної групи та вести власний облік цих балів.

7. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання диференційного заліку здобувачі вищої освіти мають дотримуватися політики гендерної рівності відповідно до чинного законодавства.

8. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися протиепідемічних заходів відповідно до чинного законодавства.

9. Під час засвоєння матеріалу дисципліни на заняттях, виконання модульних контрольних робіт та складання екзамену здобувачі вищої освіти мають дотримуватися заходів безпеки воєнного стану відповідно до чинного законодавства.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### *Основні*

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 «Раціон 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.

14. Рашкевич Н. В., Колосков В. Ю., Отрош Ю. А. Дослідження надзвичайних ситуацій на полігоні твердих побутових відходів: монографія. – Х.: НУЦЗ України, 2022. – 240 с.

15. Підвищення рівня екологічної безпеки забудованих територій України, схильних до підтоплення : монографія / О. М. Серікова, О. О. Стрельнікова, В. Ю. Колосков – Х. : НУЦЗ України, 2020. – 142 с.

16. Дослідження гідравлічних струменів при створенні систем управління екологічною безпекою об'єктів підвищеного ризику: монографія / С.О. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко, В.Ю. Колосков. – Х.: Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2018. – 204 с.

17. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: Монографія / С.О. Вамболь, О.П. Строков, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко. – Х. : НУЦЗУ, 2015. – 212 с.

18. Removal of Heavy Metals from Sewage Sludge by Using Humic Substances / Shevchenko, T., Galkina, O., Martynov, S., Dushkin, S. // Lecture Notes in Networks and Systems, vol 536. Springer, Cham, 2023.

19. Purification of filtering drainage wastewater of solid waste landfills with modified coagulant solutions / Dushkin, S., Martynov, S., Dushkin, S.S., Degtyar, M. // International Journal of Environmental Science and Technology. 2022. Vol. 19(7). – P. 6781-6788.

20. Thin-Layer Sedimentation Tanks in Water Clarification at Coke Plants / Dushkin, S.S., Galkina, O.P. // Coke and Chemistry. 2021. Volume 64(8). P. 380–385.

21. На межі виживання: знищення довкілля під час збройного конфлікту на сході України / А. Б. Блага, І. В. Загороднюк, Т. Р. Короткий, О. А. Мартиненко, М. О. Медведева, В. В. Пархоменко; за заг. ред. А. П. Буценка / Українська Гельсінська спілка з прав людини. – К.: КИТ, 2017. – 88 с.

22. Звіт про порушення міжнародного гуманітарного права та права прав людини, воєнні злочини та злочини проти людяності вчинені в Україні (1 квітня – 25 червня 2022 року). – Організація з безпеки та співробітництва в Європі. Бюро з демократичних інститутів і прав людини, 2022. – 129 с.

23. Munitions and explosives of concern hazard assessment methodology. – United States Environmental Protection Agency, 2010. – 314 p.

24. Guilbaud M. The Environmental Impact of an Explosion. White Paper. – Geode, 2020. – 43 p.



25. Environmental Impact of Munition and Propellant Disposal. Final Report of Task Group AVT-115. – Research and Technology Organisation / North Atlantic Treaty Organisation, 2010. – 86 p.

*Додаткові*

1. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань 18 «Виробництво та технології» для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Затв. Наказом МОН України № 378 від 04.03.2020 р. Офіційне видання. Київ, 2020, 15 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/03/183-technology-zachisty-seredovisa-M.pdf>.

2. Освітньо-професійна програма вищої освіти «Техногенно-екологічна безпека». Галузь знань 18 «Виробництво та технології». Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Другий (магістерський) рівень вищої освіти [Рукопис] / Уклад. В.Ю. Колосков, В.А. Андронов, О.М. Кондратенко, Є.О. Рибка, Р.В. Пономаренко, А. Джінаду, Д.В. Пашенко. – Х.: НУЦЗ України, 2023. – 20 с. URL: [http://fteb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2023/183\\_teb\\_mag\\_23.pdf](http://fteb.nuczu.edu.ua/images/osvitni-programi/2023/183_teb_mag_23.pdf).

3. Андронов, В.А. Екологічна безпека: практикум / В.А. Андронов, О.В. Крайнюк. – Х. : НУЦЗУ, 2009 . – 100 с.

4. Екологічна безпека, прородно-техногенна безпека і цивільний захист в Україні : навч. посіб. / В.М. Кобрін, П.М, Куліков, М.В. Нечипорук та ін. – Харків : «ХАІ», 2007. – 406 с.

5. Іванюта, С.П. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків: монографія / С.П. Іванюта, А.Б. Качинський. – Київ : НІСД, 2012. – 308 с.

6. Корінько І.В. Інноваційні технології водопідготовки: монографія / І.В. Корінько, Ю.О.Панасенко. – Харків: ХНАМГ, 2012. – 208 с.

7. Душкін С.С. Підвищення ефективності роботи споруд водопостачання при підготовці питної води [Рукопис] : дис. ... канд. техн. наук, спец.: 05.23.04 – водопостачання, каналізація, будівельні системи охорони водних ресурсів. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. – 150 с.

**Розробник:**

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



(підпис)

**Станіслав ДУШКІН**

(Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)