

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ДОКТОР ФІЛОСОФІЇ

Кафедра водопостачання та водовідведення



/А.В. Примак /  
2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інтенсифікація процесів біологічної очистки стічних вод  
(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
192	Будівництво та цивільна інженерія
	Водопостачання та водовідведення

Розробники:

Хоружий В.П., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водопостачання та водовідведення

протокол № 9 від «20» квітня, 2021 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Хоружий В.П.)  
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією спеціалізації (НКМС):  
"Водопостачання та водовідведення"

Протокол № 9 від «21» квітня, 2021 року

Голова НКМС

(підпис)

(Аргатенко Т.В.)  
(прізвище та ініціали)



## Мета та завдання навчальної дисципліни

*Мета* дисципліни полягає у визначені організаційних та управлінських методах застосування теоретичних та експериментальних досліджень за вибраною темою дисертації.

*Завдання* дисципліни – основні поняття загального уявлення методів процесів і систем та визначення обґрунтованих рішень моделювання, теоретичних та експериментальних досліджень за темою дисертації.

Робоча програма містить витяг з навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має здобути аспірант, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок аспіранта, роз'яснення деяких аспектів організації навчального процесу, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуального завдання. Абсолютну більшість позицій зі списку розміщено на Освітньому сайті КНУБА або ж за цією адресою містяться посилання на ці джерела та літературу в інтернеті. Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідуваності занять.

### Компетентності аспірантів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни

<b>Інтегральна компетентність (ІК)</b>	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі архітектури та будівництва в сфері будівництва і цивільної інженерії та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей. <b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру. <b>ЗК05.</b> Здатність презентувати результати наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю, формувати наукові тексти в письмовій формі, у тому числі іноземною мовою, організовувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні

	інформаційно-комунікаційні засоби.
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	<p><b>ФК01.</b> Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p> <p><b>ФК04.</b> Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.</p> <p><b>ФК05.</b> Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкції, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	
<b>Знання (ЗН)</b>	<p><b>ПР02.</b> Здатність продемонструвати глибинні системні знання і розуміння вітчизняного та зарубіжного наукового доробку та практичного досвіду, сучасної методологічно-методичної бази проведення наукових досліджень у царині будівництва.</p> <p><b>ПР04.</b> Здатність продемонструвати знання із наукової та професійної підготовки для підтвердження достатнього рівня компетентності у виборі методів наукових досліджень, оцінки їх наукової новизни та практичного значення при вирішенні спеціалізованих завдань в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p>
<b>Уміння (УН)</b>	<p><b>ПР05.</b> Вміння виявляти зв'язки між сучасними науковими концепціями в суміжних предметних сферах, вміння переоцінювати вже існуючі знання і професійні практики для обґрунтування нових теоретичних та практичних рекомендацій для розв'язування науково-практичних задач в області теоретичних досліджень, застосовувати їх в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p> <p><b>ПР06.</b> Вміння застосовувати універсальні навички дослідника, достатні для розв'язання комплексних</p>

	проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії та пов'язаних з нею дослідницько-інноваційній та/або науково-педагогічній діяльності за фахом та продукування нових ідей та методів, спрямованих на покращення науково-практичної діяльності в галузі будівництва та архітектури.
<b>Автономія і відповідальність (АіВ)</b>	<b>ПР10.</b> Володіти сучасними інформаційними технологіями для розробки, організації та управління науковими проєктами та/або науковими дослідженнями в сфері будівництва та цивільної інженерії, презентації їх результатів у професійному середовищі через сучасні форми наукової комунікації. <b>ПР15.</b> Здатність формулювати власні авторські висновки, пропозиції та рекомендації на основі аналізу літературних джерел, патентних досліджень, повного циклу теоретичних і експериментальних досліджень, проведених за сучасними методиками.
	<b>Загальні компетенції:</b>
<b>Для досягнення ПР02</b>	<b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей. <b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру.
<b>Для досягнення ПР04</b>	<b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру. <b>ФК01.</b> Здатність до системного аналізу світової науково-технічної інформації, з формулюванням висновків відповідно до цілей дослідження в сфері будівництва та цивільної інженерії.
<b>Для досягнення ПР05</b>	<b>ЗК01.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей. <b>ФК04.</b> Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.
<b>Для досягнення ПР06</b>	<b>ЗК02.</b> Здатність до самостійного пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел, формулювати та

	<p>обґрунтовувати наукові гіпотез, проводити та управляти актуальними науковими дослідженнями інноваційного характеру.</p> <p><b>ЗК05.</b> Здатність презентувати результати наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю, формувати наукові тексти в письмовій формі, у тому числі іноземною мовою, організовувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби.</p> <p><b>ФК04.</b> Здатність проводити аналіз об'єкту дослідження та предметної області в сфері будівництва та цивільної інженерії, оцінювати та порівнювати різноманітні теорії, концепції та підходи з предметної сфери наукового дослідження, робити відповідні висновки, надавати пропозиції та рекомендації.</p>
<p><b>Для досягнення ПР10</b></p>	<p><b>ФК05.</b> Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкції, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.</p>
<p><b>Для досягнення ПР15</b></p>	<p><b>ЗК05.</b> Здатність презентувати результати наукових досліджень, вести фахову наукову бесіду та дискусію із широкою науковою спільнотою та громадськістю, формувати наукові тексти в письмовій формі, у тому числі іноземною мовою, організовувати та проводити навчальні заняття, використовувати прогресивні інформаційно-комунікаційні засоби.</p> <p><b>ФК05.</b> Здатність використовувати сучасні методи моделювання та прогнозування із використанням новітніх прикладних програм, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань, розробці фізичних, математичних та інші моделей, нових будівельних матеріалів, інженерних систем й конструкції, удосконалювати методи їх розрахунку, технології їх виготовлення і експлуатації, генерувати ідеї щодо практичного впровадження наукових результатів.</p>

## **Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Визначення необхідності інтенсифікації процесу біологічної очистки стічних вод на очисних спорудах**

**Змістовий модуль 1.1.** Головні причини незадовільної роботи очисних споруд на діючих станціях біологічної очистки стічних вод.

Тема 1. Фактори, які впливають на зменшення ефективності очистки на спорудах біологічної очистки, наближених до природних (поля фільтрації, поля зрошення, біологічні ставки).

Тема 2. Причини погіршення роботи компактних очисних споруд.

Тема 3. Основні недоліки, що виникають при роботі біофільтрів різних конструкцій.

Тема 4. Складнощі в роботі аеротенків різних конструкцій.

**Змістовий модуль 1.2.** Спрямованість структури організації наукової діяльності при визначенні методів інтенсифікації роботи існуючих споруд біологічної очистки стічних вод.

Тема 1. Формування змісту наукового дослідження з метою інтенсифікації роботи споруди біологічної очистки стічних вод.

Тема 2. Основні аспекти визначення проблеми та обґрунтування мети і задач дослідження інтенсифікації роботи споруд біологічного очищення стічних вод.

Тема 3. Визначення етапів дисертаційного дослідження при встановленні методів інтенсифікації роботи споруди біологічної очистки.

### **Змістовий модуль 2. Основні методи інтенсифікації роботи споруд біологічної очистки та встановлення необхідності їх реконструкції**

**Змістовий модуль 2.1.** Моделювання досліджуваних процесів з метою інтенсифікації роботи існуючих споруд очистки стічних вод.

Тема 1. Інтенсифікація роботи споруд механічної очистки з метою покращення умов роботи споруд біологічної очистки стічних вод.

Тема 2. Інтенсифікація роботи біофільтрів.

Тема 3. Інтенсифікація роботи аеротенків різних конструкцій.

**Змістовий модуль 2.2.** Напрямки наукових досліджень при реконструкції споруд біологічної очистки з метою інтенсифікації роботи очисних споруд.

Тема 1. Методи теоретичних досліджень при виборі напрямків інтенсифікації біологічної очистки стічних вод.

Тема 2. Методи експериментальних досліджень для встановлення доцільності реконструкції споруд біологічної очистки.

Тема 3. Оцінка результатів досліджень та формулювання їхньої новизни та практичної цінності.

### **Змістовий модуль 3. Розрахунково-графічна робота: «Біотехнології комбінованих очисних споруд»**

## **Методи контролю та оцінювання знань аспірантів**

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій аспірантів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку студента він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

### **Політика щодо відвідування**

Аспірант, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету (відділу докторантури і аспірантури) документ, який засвідчує ці причини.

Аспірант, який пропустив лекційне заняття, повинен законспектувати зміст цього заняття та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку.

Аспірант, який пропустив практичне заняття, повинен законспектувати джерела, які були визначені викладачем як обов'язкові для конспектування, та продемонструвати конспект викладачу до складання заліку, а також виконати індивідуальне завдання, якщо його виконання було передбачене планом заняття.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

### **Методи контролю**

Основні форми участі аспірантів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, запитання до виступаючого, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується аспірантами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх семінарських занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань аспіранта аналізу підлягають:



- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

**Тестове опитування** може проводитись за одним або кількома змістовими модулями. В останньому випадку бали, які нараховуються аспіранту за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

**Індивідуальне завдання** підлягає захисту аспірантом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, аспіранти виконують його у вигляді розрахунково-графічної роботи. РГР повинна мати обсяг від 18 до 24 сторінок А4 тексту (кегель Times New Roman, шрифт 14, інтервал 1,5), включати план, структуру основної частини тексту відповідно до плану, висновки і список літератури, складений відповідно до ДСТУ 8302:2015.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Заняття із захисту індивідуальних завдань призначаються не пізніше, ніж за 2 тижні до початку сесії. Викладач має право вимагати від студента доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності аспірантів за відсутності пропущених та невідпрацьованих семінарських занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою до підсумкової форми контролю – заліку . Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

**Підсумковий контроль** здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Участь в роботі впродовж семестру – 100.

Форма підсумкового контролю – залік.

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- семінарські завдання 30% семестрової оцінки;
- індивідуальна робота 30 % семестрової оцінки;
- модульний: тестовий (заліковий) – 40 % семестрової оцінки.

### Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточне оцінювання			Модульний контроль (тестове завдання)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3		
15	15	30	40	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	Зараховано
82-89	<b>B</b>	
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	<b>F</b>	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Умови допуску до підсумкового контролю

Аспіранту, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Аспірант, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання заліку.

Аспірант, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Аспірант має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до аспірантів на початку вивчення дисципліни.

### **Методичне забезпечення дисципліни**

1. Василенко А.А., Грабовский П.А., Ларкина Г.М., Прогульный В.И. Реконструкция и интенсификация сооружений водоснабжения и водоотведения: Учебное пособие. – Киев – Одесса, КНУСА, ОГАСА, 2007. – с.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник - Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня». - 2003, - 622 с.
2. Гомеля М.Д., Крисенко Т.В., Омельчук Ю.А. Методи та технології очищення вод: Навч. посіб. — Севастополь, 2012. — 244 с.
3. Куликов, Н. И. Очистка сточных вод сообществами свободноплавающих прикрепленных микроорганизмов и гидробионтов [Текст] / Н, И. Куликої Дис. д-ра техн. наук: 05.23.04 - М.: ВНИИ ВОДГЕО. -1988. - 320 с.
4. Куликов, Н. И. Теоретические основы очистки воды [Текст] / Н. И. Куликов и др. -Макеевка: ДонНАСА (ДГАСА), 1999. - 277 с.
5. Епоян С. М. Локальна очистка побутових стічних вод в неканалізованих районах: Монографія / С. М. Епоян, Л. О. Фесік, Н. В. Сорочкіна - Одеса: ОДАБА. 2016.-120 с.

#### **Допоміжна**

1. Яковлев, С В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. [Текст] / С. В Яковлев, Ю. В. Воронов. - М.: АСВ, 2009 - 704 с.
2. Приходько, Л. Н. Интенсификация работы очистных сооружений канализации прикрепленными микроорганизмами [Текст]/ Л. Н. Приходько: Дис. канд. техн. наук: 05.23.04. - Харьков. -2000. - 180 с.
3. Таварткиладзе, И. М Водоотведение малых объектов [Текст] -К: УМК ВО, 1992. - 311 с.
4. Н. Гироль, М.Журба, Г.Семенчук, Б.Якимчук. Доочистка стічних вод на зернистих фільтрах: навч. посібник -Ровно 1998г.

### **Інформаційні ресурси**

Освітній сайт Київського національного університету будівництва і архітектури: <http://org2.knuba.edu.ua>.

Бібліотека КНУБА. URL : <http://library.knuba.edu.ua/>.