


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра водопостачання та водовідведення

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
інженерних систем та екології

 Олександр ПРИЙМАК
1 вересня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 32 Мережі водовідведення

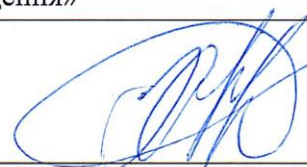
(назва освітньої компоненти)

шифр	спеціальність
192	Будівництво та цивільна інженерія
	освітньо-професійна програма
	«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 № 12 від 19 червня 2023 року

Завідувач кафедри



(підпис)

Віктор ХОРУЖИЙ

Схвалено гарантом освітньої програми «Водопостачання та водовідведення»

Гарант ОП



(підпис)

Тетяна АРГАТЕНКО

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 8 від 21 червня 2023 року

ВИТЯГ З РОБОЧОГО НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: денна								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету				
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Сам. роб.				Кількість індивідуальних робіт			
			Всього	аудиторних			КП	КР					РГР	Конт. роб		
				Разом	Л	Лр									Пз	
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Водопостачання та водовідведення»	5,5	165	72	46	-	26	93	1				icn	6	одумак	

шифр	Назва спеціальності, освітньої програми	Форма навчання: заочна								Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження заступником декана факультету				
		Кредитів на сем.	Обсяг годин						Сам. роб.				Кількість індивідуальних робіт			
			Всього	аудиторних			КП	КР					РГР	Конт. роб		
				Разом	Л	Лр									Пз	
192	Будівництво та цивільна інженерія ОП «Водопостачання та водовідведення»	5,5	165	36	20	-	16	129	1				icn	6	одумак	

Мета та завдання освітньої компоненти

Мета дисципліни: забезпечення студентів необхідними знаннями із загальних питань функціонування системи водовідведення в населених пунктах, навчання основним принципам і методам проектування й розрахунку мереж водовідведення та споруд на них. Завдання дисципліни – теоретична і практична підготовка студентів з питань відведення стічних вод різних категорій з дотриманням умов надійності та економічності роботи системи водовідведення.

Робоча програма містить витяг з робочого навчального плану, мету вивчення, компетентності, які має опанувати здобувач, програмні результати навчання, дані щодо викладачів, зміст курсу, тематику практичних занять, вимоги до виконання індивідуального завдання, шкалу оцінювання знань, вмінь та навичок здобувача, роз'яснення усіх аспектів організації освітнього процесу щодо засвоєння освітньої компоненти, список навчально-методичного забезпечення, джерел та літератури для підготовки до практичних занять та виконання індивідуальних завдань. Електронне навчально-методичне забезпечення дисципліни розміщено на Освітньому сайті КНУБА (<http://org2.knuba.edu.ua>). Також програма містить основні положення щодо політики академічної доброчесності та політики відвідування аудиторних занять.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.
Загальні компетентності	
ЗК02	Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
Фахові компетентності	
СК01	Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.
СК03	Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.
СК04	Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва
СК05	Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.
СК06	Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.
СК08	Усвідомлення принципів проектування селищних територій
СК10	Здатність проектувати об'єкти водоканалізаційного господарства міста з урахуванням діючих в Україні нормативних актів.
СК12	Здатність усвідомлення проблем, що можуть виникнути в системах водозабезпечення населеного пункту в надзвичайних ситуаціях.

**Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в
результаті засвоєння освітньої компоненти**

Код	Програмні результати
РН03	Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.
РН05	Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.
РН06	Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.
РН09	Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.
РН11	Оцінювати відповідність проектів принципам проектування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.
СРН01	Демонструвати знання та вміння застосовувати положення гідростатики, гідродинаміки для розрахунків основних параметрів елементів систем водопостачання та водовідведення населених пунктів.
СРН03	Демонструвати вміння проектувати в цілому і розробляти конструктивні рішення окремих елементів систем водопостачання та водовідведення населеного пункту з урахуванням діючих в Україні нормативних актів.
СРН06	Знання номенклатури, конструкцій, принципів роботи та правил обслуговування основних типів обладнання водо-каналізаційного господарства; вміння добирати, розраховувати та організувати його наладку та керувати експлуатацією.
СРН08	Вміння враховувати необхідність забезпечення надійності функціонування водо-каналізаційного господарства населеного пункту, зокрема в умовах надзвичайної ситуації.

Програма дисципліни

Змістовий модуль 1.

Лекція 1.

Тема 1. Водовідведення в населених пунктах.

- 1.1. Призначення систем водовідведення.
- 1.2. Схеми каналізаційної мережі.

Лекція 2.

Тема 1. Водовідведення в населених пунктах.

- 1.3. Системи водовідведення.
- 1.4. Порівняльна оцінка систем водовідведення.

Лекція 3.

Тема 2. Загальні відомості про системи водовідведення.

- 2.1. Історія каналізації Києва.
- 2.2. Умови прийому стічних вод у водовідвідні мережі.

Лекція 4.

Тема 2. Загальні відомості про системи водовідведення.

- 2.3. Трасування водовідвідної мережі.

2.4. Форми поперечних перерізів водовідвідних труб і каналів.

Лекція 5.

Тема 3. Режим руху рідини у водовідвідній мережі.

3.1. Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж.

Лекція 6.

Тема 3. Режим руху рідини у водовідвідній мережі.

3.2. Мінімальні діаметри труб і оптимальні ступені їхнього наповнення.

3.3. Мінімальні діаметри труб і оптимальні ступені їхнього наповнення.

Лекція 7.

Тема 4. Проектування господарсько-побутової мережі.

4.1. Основні дані для проектування і розробка схем водовідвідних мереж.

4.2. Питоме водовідведення.

Лекція 8.

Тема 4. Проектування господарсько-побутової мережі.

4.3. Коефіцієнти нерівномірності.

4.4. Визначення розрахункових витрат побутових і виробничих СВ.

Лекція 9.

Тема 4. Проектування господарсько-побутової мережі.

4.5. Встановлення діаметра, швидкості і наповнення за розрахунковими таблицями і за номограмою.

Лекція 10.

Тема 4. Проектування господарсько-побутової мережі.

4.6. Порядок проведення гідравлічного розрахунку.

Лекція 11.

Тема 4. Проектування господарсько-побутової мережі.

4.7. Приклад розрахунку господарсько-побутових мереж.

4.8. Вентиляція водовідвідних мереж.

Практичне заняття 1. Особливості проектування повної роздільної системи водовідведення.

Практичне заняття 2. Визначення басейнів водовідведення.

Практичне заняття 3. Трасування господарсько-побутової мережі.

Практичне заняття 4. Встановлення величини питомого водовідведення.

Практичне заняття 5. Знаходження розрахункових витрат стічних вод від населення міста.

Практичне заняття 6. Розрахунок водовідведення від промислових підприємств.

Практичне заняття 7. Визначення розрахункових витрат на ділянках господарсько-побутової мережі.

Практичне заняття 8. Гідравлічний розрахунок побутової водовідвідної мережі. Складання повздовжніх профілів господарсько-побутової мережі.

Проміжний (модульний) контроль

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=mc-sU0cBa0enh0Izeutyc0vRUSDnOwhBjogVqw-jD2RUNDNOTIFPUjkxUE9JOUNOMjY4VlIFRFRNQy4u>

Змістовний модуль 2.

Лекція 12.

Тема 5. Проектування дощової мережі.

5.1. Основи проектування дощової мережі.

5.2. Визначення розрахункових витрат.

Лекція 13.

5.3. Проектування дощової каналізації.

Лекція 14.

5.4. Напірний режим роботи мережі.

5.5. Приклад розрахунку дощової мережі.

Лекція 15.

Тема 6. Спорудження мереж водовідведення.

6.1. Труби і колектори. Матеріал труб. Способи їх з'єднання.

6.2. Сучасні матеріали для будівництва водовідвідних мереж.

Лекція 16.

6.3. Споруди на водовідвідних мережах.

6.3.1. Оглядові колодязі.

6.3.2. Перепадні колодязі.

Лекція 17.

6.3. Споруди на водовідвідних мережах.

6.3.3. Дощоприймачі.

6.3.4. Перетинання самопливних трубопроводів з перешкодами.

6.3.5. Зливоспуски і розділові камери.

Лекція 18.

6.4. Випуски стічних вод у водойми.

6.5. Основа під трубопроводи.

Лекція 19.

Тема 7. Методи прокладки мереж водовідведення.

7.1. Прокладання мереж водовідведення.

Лекція 20.

7.2. Сучасні методи прокладки підземних мереж.

Лекція 21.

7.3. Захист трубопроводів і споруд від дії агресивних стічних і підземних вод.

Лекція 22.

Тема 8. Вакуумні системи водовідведення.

8.1. Обґрунтування необхідності застосування вакуумної системи водовідведення.

8.2. Принцип роботи вакуумної каналізації.

8.3. Вакуумна колекторна мережа.

Лекція 23.

Тема 9. Надійність систем водовідведення.

9.1. Забезпечення надійності роботи водовідвідних мереж.

9.2. Фактори ризику під час надзвичайних ситуацій, зокрема в умовах воєнного стану.

Практичне заняття 9. Трасування мережі для відведення дощових вод.

Практичне заняття 10. Визначення розрахункових витрат дощових вод.

Практичне заняття 11. Гідравлічний розрахунок дощових мереж. Складання повздовжніх профілів дощових водовідвідних мереж.

Практичне заняття 12. Особливості проектування загальносплавної системи водовідведення.

Практичне заняття 13. Особливості проектування напівроздільної системи водовідведення.

Проміжний (модульний) контроль

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=mc-sU0cBa0enh0Izeutyc0vRUSDnOwhBjogVqw-jD2RUN1Q1MjNCTEFaSFNCTUdIM1E0REIjRjNSRy4u>

Індивідуальне завдання – курсовий проект Проектування повної роздільної системи водовідведення.

До складу проекту входять: розрахунково-пояснювальна записка і креслення.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна бути короткою і включати головні питання проектування і розрахунку водовідвідної мережі міста, вказівки на використані нормативні матеріали і місцеві умови. Розрахунково-пояснювальна записка повинна включати приблизно 25 – 35 сторінок.

Графічна частина проекту складає:

1. Генплан міста у масштабі 1:10000 з трасуванням побутової та дощової мережі.
2. Поздовжні профілі головного та прилеглого колекторів побутової та дощової мереж виконуються у масштабах: горизонтальний – 1:10000, вертикальний – 1:100.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів 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 здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, 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 Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність

впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;

- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;

- ступінь сформованості уміння 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: уміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;

- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, уміння 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 Здобувачу за відповіді на тестові питання, поділяються між змістовими модулями.

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачом на заняттях, які призначаються додатково.

Індивідуальне завдання може бути виконане у різних формах. Зокрема, здобувачі можуть зробити його у вигляді реферату. Реферат повинен 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. В рефераті можна також помістити словник базових понять до теми. Водночас індивідуальне завдання може бути виконане в інших формах, наприклад, у вигляді дидактичного проекту, у формі презентації у форматі Power Point. В цьому разі обсяг роботи визначається індивідуально – залежно від теми.

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.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є

підставою для допуску до підсумкової форми контролю. 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.

Розподіл балів для дисципліни

Поточне оцінювання		Інд. робота	Екзамен	Сума балів
Змістові модулі				
1	2			
20	20	30	30	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	30	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	25	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	22	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	20	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	18	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, 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.

Здобувач, 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.

Здобувач 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 Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

Підручники:

Водовідведення та очистка стічних вод міста. Навчальний посібник / Укл.: О.А. Василенко, С.М. Епоян та ін., Київ-Харьків, 2012. – 538 с.

Навчальні посібники:

1. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2018. – 343 с.
2. Водопостачання і водовідведення : навчальний посібник / О.О. Мацієвська. – Львів: Видавництво «Львівської політехніки», 2015. – 144 с.
3. Гіроль М., Охримюк Б., Собчук Г., Лагуд Г. Системи водовідведення : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2011. – 444 с.

Конспекти лекцій:

«Мережі водовідведення»: конспект лекцій / В.П. Хоружий. – Київ: КНУБА, 2022. – 92 с.

Методичні роботи:

Методичні вказівки з проектування і розрахунку побутової та дощової мереж повної роздільної системи водовідведення при виконанні курсового проекту “Мережі водовідведення”. /В.П. Хоружий. – Київ: КНУБА, 2022. – 67 с.

Додаткова література:

1. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди Основні положення проектування. ДБН В.2.5-75:2013. Мінрегіонбуд України, 2013. 214 с.
2. Про водовідведення стічних вод населених пунктів: проект Закону України від 24.12.2021 №6478. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JI06731A>
3. Проектування систем водовідведення, очищення та утилізації стічних вод в малих населених пунктах та сільській місцевості / за заг. ред. Гіроля М.М., Проценка С.Б. // Монографія. – Рівне : НУВГП, 2013, 65 с.
4. Urban Drainage / D. Butler, J.W. Davies. – 2nd ed. London: Spon Press, 2004. – 566.
5. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Науково-технічний збірник URL: <http://wateruse.org.ua/index>

Інформаційні ресурси:

<https://drive.google.com/drive/u/3/folders/1NN5HZidTspT6ocb4xmRoSNnkDnT32xrP>
<https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1383>
<http://library.knuba.edu.ua/>