



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра водопостачання та водовідведення

СИЛАБУС навчальної дисципліни

«Чисельні методи рішення задач гідравліки, водопостачання та водовідведення»

Освітній рівень	Третій (освітньо-науковий)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	<i>Будівництво та цивільна інженерія</i>	
Обсяг дисципліни	3 кредитів ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції	
Індивідуальні та (або) групові завдання	-	
Форми семестрового контролю	іспит	

Викладач:

Прогульний Віктор Йосипович, д.т.н., проф., завідувач кафедри водопостачання та водовідведення, varkadia@ukr.net

В процесі вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з чисельними методами розв'язання задач гідравліки, в також в системах водопостачання та водовідведення, які зустрічаються на практиці, та які не мають аналітичного розв'язку, або для яких знаходження аналітичного розв'язку є недоцільним.

Передумовами для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за загальними та професійними дисциплінами третього (освітньо-наукового) рівня.

Програмні компетентності:

ІК1. Здатність вирішувати комплексні проблеми в процесі інноваційно-дослідницької та професійної діяльності, оволодіти методологією наукової та науково-педагогічної діяльності, проводити власне наукове дослідження у галузі будівництва і цивільної інженерії, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

ЗК4. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області досліджень, обирати належні напрями і відповідні методи для їх розвитку з урахуванням різноманітності як існуючих, так і перспективних технологій в обраному напрямку досліджень.

ФК1. Володіння комплексом загальнонаукових та галузевих методик (методологій) теоретичних і експериментальних досліджень в галузі будівництва і цивільної інженерії, в тому числі з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій та розрахункових методів.

ФК2. Здатність вдосконалювати відомі та розробляти нові методи дослідження, застосувати їх в самостійній науково-дослідницькій діяльності, прогнозувати параметри та оптимізувати організаційно-технологічні рішення у галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК3. Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання результатів наукових досліджень та можливість інтегрування знань з суміжних дисциплін при розв'язанні інженерних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК6. Здатність визначати новизну і рівень технологічних рішень в будівництві та реконструкції, розробляти та вдосконалювати наукові основи проектування, будівництва та реконструкції будівель, споруд та інженерних мереж.

ФК7. Здатність отримувати наукові та практичні результати у сфері будівництва та цивільної інженерії, зокрема з використанням сучасних математичних методів та новітніх інформаційних технологій, комп'ютерних систем та мереж, програмних продуктів при створенні нових знань.

ФК8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, збереження ресурсів, здоров'я та безпеки життєдіяльності й оцінками ризику.

ФК9. Здатність формування критичного мислення, розуміння та вирішування проблем будівництва та цивільної інженерії під впливом змін у суспільстві, економіці та середовищі функціонування підприємств.

ФК11. Здатність аналізувати ефективність роботи інженерних систем будівництва, зокрема опалення, теплогазопостачання, вентиляції, водопостачання і каналізації.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Вміти здійснювати обґрунтований вибір методів наукових досліджень, оцінювати результати наукових розробок, їх наукову новизну та практичне значення, а також порядок та рівень впровадження досліджень.

ПРН6. Виявляти протиріччя і не вирішені раніше проблеми або їх частини, формулювати наукові гіпотези, ставити та вирішувати завдання, оформлювати наукові роботи, організувати творчу наукову діяльність, роботу над статтями та доповідями у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ПРН7. Застосовувати системний підхід у прийнятті рішень при розв'язанні теоретичних та практичних задач галузі будівництва та цивільної інженерії.

ПРН15. Застосовувати новітні технології для підвищення ефективності та надійності роботи систем водопостачання і водовідведення.

ПРН18. Розробляти програми виробництва та реалізації нових технологій і видів будівельних матеріалів та конструкцій з метою подальшого їх просування на ринку та виявлення рівня відповідності запитам споживачів.

А саме:

знати:

- методи наближених обчислювань та алгоритми їх розв'язку;
- методи чисельного розв'язування алгебраїчних рівнянь та систем;
- методи наближення функцій та інтерполяції та екстраполяції даних;
- методи чисельного диференціювання та інтегрування;

вміти:

- розробляти нові математичні методи моделювання об'єктів водопостачання та водовідведення;
- розвивати якісні та наближені аналітичні методи дослідження математичних моделей роботи споруд водопостачання та водовідведення;
- розробляти, обґрунтовувати і тестувати ефективні обчислювальні методи із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій;
- реалізовувати ефективні чисельні методи і алгоритми в у вигляді комплексів проблемно-орієнтованих програм для проведення обчислювального експерименту.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва тем	Кількість годин	
		Лекції	Самостійна робота
1	Методологія розробки математичних моделей процесів і систем роботи водопостачання та водовідведення	4	5
2	Етапи розробки математичної моделі. Змістовна, концептуальна і математична постановка задачі моделювання. Вибір	4	5

	методу розв'язання задачі моделювання. Перевірка адекватності моделі.		
3	Інтерполяція і апроксимація функціональних залежностей. чисельне диференціювання та інтегрування.	2	5
4	Чисельні методи розв'язання систем диференційних рівнянь, метод кінцевих елементів.	2	5
5	Напірні потоки у гідравліки. Гідравлічні розрахунки трубопроводів і каналів, що працюють з постійною витратою. Використання програми АкваПайп для розрахунку трубопроводів довільного діаметру	4	10
6	Безнапірні потоки у гідравліки. Нормальна та критична глибина. Розробка програми розрахунку нормальної глибини потоків неправильної форми та у круглих трубах.	4	10
7	Побудова математичних моделей роботи дренажно-розподільних та відвідних систем швидких фільтрів систем водопостачання та водовідведення	4	10
8	Використання чисельних методів розрахунку математичних моделей. Розробка програм розрахунку.	6	10
	Всього	30	60

Критерії оцінювання та засоби діагностики

Мінімальний рівень оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Чисельні методи рішення задач гідравліки, водопостачання та водовідведення» складає 60 балів і може бути досягнутий наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
Поточне опитування	1	20	30
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (доповідь з переліку контрольних питань), або	2	40	70
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Разом		60	100

Інформаційне забезпечення

Основна література

1. ДБН В.2.5 - 74: 2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ, 2013. -171 с.
2. Калиткин, Н.Н. Численный анализ/ Н.Н. Калиткин,Е.А. Альшина- М. : Издательский центр «Академия», 2013. - 304 с.
3. Бахвалов, Н.С. Численные методы/Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков - М.: Наука, 1987. – 630 с. 3. Березин, И.С. Методы вычислений / И.С. Березин, Н.П. Жидков - М.: Наука, 1966. – 232 с.
4. Самарский А.А. Введение в численные методы / А.А. Самарский М.: Наука, 1984. – 271 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Зенькевич О. Конечные элементы и аппроксимация / Зенькевич О., Морган К. М.: Мир, 1986. - 318 с.
2. Волков ,Е.А. Численные методы / Е.А. Волков - М.: Наука, 1982. – 248 с.