

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Кафедра «Водопостачання та водовідведення»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**проректор з навчально-методичної
роботи**

Г.М. Тонкачєєв

2017 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«МЕРЕЖІ ВОДОВІДВЕДЕННЯ»

галузь знань 19 **«АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО»**

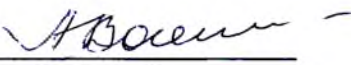
спеціальність 192 **«БУДІВНИЦТВО І ЦИВІЛЬНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

спеціалізація **«ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ»**

Київ – 2017 р.

Робоча програма з дисципліни «Мережі водовідведення» для студентів, що навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та за спеціалізацією «Водопостачання та водовідведення».

Розробник: к.т.н. професор Василенко О.А.


(підпис)

Програма обговорена і затверджена на засіданні кафедри «Водопостачання та водовідведення» протокол № 11 від 29 травня 2017 р.

Завідувач кафедри ВВ



А.М. Кравчук

_____ 2017 р.

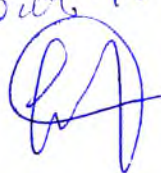
Схвалено науково-методичною комісією з спеціалізації «Водопостачання та водовідведення», протокол № 10 від 14 червня 2017 р.

Голова НМКС



Т.В. Аргатенко

15 06 2017 р.

16.06.17


1. Опис навчальної дисципліни.

Галузь знань – 19 «Архітектура і будівництво»

Спеціальність – 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Спеціалізація - «Водопостачання та водовідведення»

Освітньо – кваліфікаційний рівень: бакалавр.

Кількість кредитів - 5

Модулів - 2

Змістовних модулів - 4

Кількість годин для денної форми навчання загальна - 150

З них: лекцій - 36

практичних - 28

самостійної роботи студента - 86

Індивідуальні завдання: курсовий проект - 1

Підсумковий контроль знань – екзамен

Кількість годин для заочної форми навчання загальна - 150

З них: лекцій 16

практичних - 18

самостійної роботи студента - 116

Індивідуальні завдання: курсовий проект - 1

Підсумковий контроль знань – екзамен

Характеристика навчальної дисципліни		
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Рік підготовки	Рік підготовки
	III	IV
	семестр	семестр
	5	7
Лекції (год.)	36	16
Практичні заняття (год.)	28	18
Лабораторні заняття (год.)	-	-
Самостійна робота (год.)	86	116
Курсовий проект (кількість)	1	1
Вид контролю	Екзамен	Екзамен
Усього (годин)	150	150

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання - 0,97

для заочної форми навчання - 0,3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Мета вивчення курсу – навчити майбутнього спеціаліста використовувати найбільш прогресивні методи проектування, будівництва і експлуатації мереж водовідведення, знати основні методи очистки міських стічних вод.

Після вивчення дисципліни „Водовідведення” студент повинен знати:

- системи і схеми водовідведення;
- принципи трасування водовідвідних мереж,
- методи визначення розрахункових витрат різних стічних вод;
- гідравлічний розрахунок самопливних і напірних мереж водовідведення;
- конструкції споруд на водовідвідних мережах;
- визначення розрахункової витрати дощових стічних вод;
- розрахунки дюкерів, зливоскидів, розподільчих камер;

Засвоївши курс студент повинен уміти:

- вибрати і обґрунтувати систему і схему водовідведення;
- трасувати міські мережі для відведення побутових і дощових стічних вод;
- визначити місце насосних станцій перекачки стічних вод;
- вибрати і обґрунтувати матеріал труб і колекторів для транспортування стічних вод;
- робити гідравлічний розрахунок мереж водовідведення з застосуванням ЕОМ;
- конструювати споруди на мережах;
- робити техніко-економічне порівняння різних варіантів водовідвідних мереж;
- проектувати мережі;
- організувати будівництво водовідвідних мереж;
- провести здачу побудованої мережі в експлуатацію;
- скласти план профілактичних ремонтів і промивок мереж під час експлуатації;
- проводити ремонтні роботи на мережах і спорудах на них.

3. Програми навчальної дисципліни.

№№	Назва теми
1.	<p><u>Вступ.</u> Визначення курсу водовідведення, як одної з галузей техніки. Значення водовідведення для санітарного благоустрою міст і охорони водних ресурсів. Історичний розвиток систем водовідведення в світі і на Україні. Розвиток водовідведення в Києві.</p>
2.	<p><u>Схеми і системи водовідведення.</u> Загальна схема водовідведення міста і її основні елементи. Системи водовідведення - загально-сплавна, роздільна (повна, неповна, напівроздільна) і комбінована. Порівняльна економічна оцінка систем водовідведення. Вибір систем водовідведення. Загальна схема водовідведення промислового підприємства. Централізовані та децентралізовані схеми водовідведення. Схеми водовідведення комплексу житлової забудови і промислових підприємств.</p>
3.	<p><u>Основні дані для проектування систем водовідведення.</u> Проект планування міста (селища) і генплан промислового підприємства - основи для проектування. Границі водовідведення. Черговість будівництва. Розрахункове населення. Питоме водовідведення. Коефіцієнт нерівномірності. Визначення розрахункової витрати стічних вод. Графіки коливання витрат.</p>
4.	<p><u>Водовідвідні мережі.</u> Гідравлічний розрахунок мереж водовідведення. Особливості течії стічних вод в мережах водовідведення. Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж. Розрахункові формули. Врахування місцевих опорів. Розрахунок напірних колекторів, дюкерів. Форми перерізів труб. Мінімальні діаметри труб. Мінімальні і максимальні швидкості і ухили. Основні задачі розрахунку водовідвідних мереж. Приклади розрахунків. Побудова розрахункових таблиць. Використання ЕОМ для гідравлічного розрахунку мереж.</p>
5.	<p><u>Проектування зовнішньої водовідвідної мережі.</u> Схеми трасування водовідвідних мереж. Визначення диктуючої точки. Глибина закладання труб в диктуючій точці. Розташування водовідвідних труб в перерізі проїздів і вулиць. Розрахункові ділянки мережі і розрахункова витрата. Побудова повздовжнього профілю мережі. Конструювання мережі. Розробка варіантів проекту мережі та їх техніко-економічне порівняння. Автоматизування проектування водовідвідної мережі.</p>

6.	<p><u>Відведення дощових вод.</u></p> <p>Призначення дощових мереж. Внутрішні і зовнішні системи. Склад стічних вод, які можна скидати в систему дощового водовідведення. Водовідведення умовно чистих промислових стічних вод. Метеорологічні основи розрахунку дощової мережі. Атмосферні опади та їх кількість. Дощовимірники. Інтенсивність, тривалість, повторюваність дощів та залежність між цими показниками. Первинна обробка записів випадання дощів. Період одноразового переповнення мережі. Формули розрахункових інтенсивностей. Коефіцієнти стоку. Концентрація стоку. Визначення розрахункових витрат. Метод граничних інтенсивностей. Гідравлічний розрахунок відкритих і закритих водостоків. Розрахунок дощової мережі.</p>
7.	<p><u>Проектування дощової мережі.</u></p> <p>Нанесення на план дощової мережі. Нормативи проектування дощової водовідвідної мережі. Побудова повздовжнього профілю. Конструювання дощової мережі. Дощоприймальники. Перекачка дощових вод. Резервуари. Скид дощових вод в водойми. Техніко-економічне обґрунтування варіантів проектів дощової мережі.</p>
8.	<p><u>Матеріали для будівництва водовідвідних мереж.</u></p> <p>Вимоги до матеріалу труб і колекторів. Труби керамічні, бетонні, азбестоцементні та їх сполучення. Колектори із збірних залізобетонних елементів. Захист труб і каналів від агресивної дії стічних вод і ґрунтових вод. Вибір матеріалу труб і каналів.</p>
9.	<p><u>Споруди на водовідвідних мережах.</u></p> <p>Оглядові і перепадні колодязі. Камери. Промивні колодязі. Приєднання внутрішніх квартальних і садібних мереж до вуличних. Переходи через ріки і яри. Переходи під залізницями, автомобільними шляхами та трамвайними лініями. Пересічення з підземними спорудами. Естакади. Типи і стандарти споруд на водовідвідних мережах.</p>
10.	<p><u>Будівництво водовідвідних мереж.</u> Розбивка траси водовідводящих мереж. Укладка та замурування стиків. Улаштування підмурівок під труби. Безтраншейна прокладка труб і каналів. Інфільтрація та ексфільтрація. Особливості прокладання водовідвідних мереж в сейсмічних районах, на територіях розробок корисних копалин, в місцях з лесовидними ґрунтами. Вентиляція мережі.</p>
11.	<p><u>Перекачування стічних вод.</u> Техніко-економічне обґрунтування необхідності улаштування насосних станцій та вибір місця їх розташування. Головні та районні насосні станції. Типи станцій. Приймальні резервуари. Напірні колектори. Розрахунок і конструювання напірних колекторів. Аварійні випуски. Собівартість перекачування стічних вод. Типові проекти насосних станцій. Автоматизація робочих процесів насосних станцій. Перекачування дощових вод.</p>

12.	<p><u>Загально сплавна і напівроздільна системи водовідведення.</u></p> <p>Особливості улаштування загальносплавних систем водовідведення. Визначення розрахункових витрат. Зливоскиди, їх призначення, розрахунок і реконструкції.</p> <p>Трасування головного колектора напівроздільної системи водовідведення. Визначення розрахункових витрат. Розподільчі камери, їх розрахунок і конструкції. Визначення кількості забруднень, які скидаються в водойми через зливоскиди і розподільчі камери.</p>
-----	---

4.Структура навчальної дисципліни.

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма навчання						Заочна форма навчання					
	Усього	У тому числі					Усього	У тому числі				
		л	п	лаб	інд.	с.р.		л	п	лаб	ІРК	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1.												
Змістовний модуль 1. Системи і схеми водовідведення.												
Основні дані для проектування.												
Тема 1. Вступ.	6	2	-	-	-	4	6	1	-	-	-	6
Тема 2. Системи і схеми водовідведення.	12	2	2	-	-	8	12	2	2	-	-	10
Тема 3. Основні дані для проектування систем водовідведення	12	4	4	-	-	4	12	1	-	-	-	10
Разом за змістовним модулем 1	30	8	6	-	-	16	30	4	2	-	-	26
Змістовний модуль 2. Водовідвідні мережі, їх проектування												
Тема 1. Водовідвідні мережі.	10	4	2	-	-	6	10	1	2	-	-	6
Тема 2. Проектування зовнішньої водовідвідної мережі	20	4	2	-	-	7	20	1	2	-	-	10
Тема 3. Відведення дощових вод.	10	4	-	-	-	7	10	2	2	-	-	10
Разом за змістовним модулем 2	40	12	4	-	-	20	40	4	6	-	-	30
Усього годин 1,2 модулі	70	20	10	-	-	36	70	8	8	-	-	56
Модуль 2.												
Змістовний модуль 3. Проектування дощової мережі.												
Матеріали для будівництва мереж і споруд на них												
Тема 1. Проектування дощової мережі.	10	2	4	-	-	7	10	-	2	-	-	7
Тема 2. Матеріали для будівництва водовідвідних мереж.	10	2	4	-	-	6	10	2	-	-	-	8

Тема 3. Споруди на мережах.	10	4	4	-	-	7	10	2	2	2	-	8
Разом за змістовним модулем 3	30	8	12	-	-	20	30	4	4	2	-	25
Змістовний модуль 4. Будівництво мереж. Особливості проектування і будівництва загальносплавної і напівроздільної системи.												
Тема 1. Будівництво водовідвідних мереж.	20	4	4	-	-	6	20	1	1	-	-	5
Тема 2. Перекачування стічних вод.	10	4	4	-	-	6	10	1	2	-	-	10
Тема 3. Загальносплавна і напівроздільна системи водовідведення.	20	4	4	-	-	8	20	2	3	-	-	20
Разом за змістовним модулем 4	50	12	12	-	-	20	50	4	6	-	-	35
Усього годин 3,4 модулі	80	20	24	-	-	40	80	8	10	-	-	60
Усього годин за курсом	150	36	28	-	-	86	150	16	18	-	-	116

5. Теми семінарських занять.

№№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	Не передбачені		

6. Теми практичних занять.

Назва теми	Кількість годин	
	денна	заочна
Тема 1. Водовідведення побутових стічних вод.	14	10
1.1. Визначення басейнів водовідведення, трасування мережі.	2	1
1.2. Вибір величини питомого водовідведення від населення міста.	1	1
1.3. Розрахунок водовідведення від промислових підприємств.	2	1
1.4. Складання балансу водовідведення міста	2	2
1.5. Визначення розрахункових витрат по ділянках мережі.	2	2
1.6. Гідравлічний розрахунок водовідвідної мережі.	2	2
1.7. Складання повздовжніх профілів.	4	1
Тема 2. Водовідведення дощових вод.	20	8
2.1. Трасування мережі для відведення дощових вод	7	2
2.2. Визначення розрахункових витрат дощових вод	7	2
2.3. Гідравлічний розрахунок і складання поздовжньо-	6	4

7. Теми лабораторних занять.

№№	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	Не передбачені		

8. Самостійна робота.

№№	Тема занять	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Тема 1	4	5
2.	Тема 2	4	5
3.	Тема 3	4	5
4.	Тема 4	4	5
5.	Тема 5	4	5
6.	Тема 6	4	8
7.	Тема 7	4	8
8.	Тема 8	4	8
9.	Тема 9	2	7
10.	Тема 10	6	10
11.	Тема 11	2	10
12.	Тема 12	4	10
	Підготовка і здача іспиту	30	30
	Разом	76	116

9. Зміст курсового проекту з водовідвідних мереж.

Курсовий проект виконується в VI семестрі. Проект складається з пояснювальної записки і графічної частини на одному аркуші формату А1 і повздовжніх профілів, які виконуються на міліметровому папері і вкладаються в записку. На аркуші формату А1 викреслюється план міста з мережами водовідведення, розробляється креслення однієї з споруд на мережі: камери сполучення, дюкера, перепадного колодязя, переходу під шляхами сполучення, тощо. На повздовжніх профілях вказуються всі необхідні позначки і пояснення згідно з ГОСТ.

Пояснювальна записка містить вихідні дані, необхідні розрахунки, обґрунтування і техніко-економічні розрахунки.

10. Методи навчання.

- викладання основних положень курсу на лекціях;
- практичні заняття і консультації з курсового проекту.

11. Методи контролю навчання.

- контрольний опит по основним темам курсу на практичних заняттях;
- захист курсового проекту;
- іспит.

12. Розподіл балів, які отримують студенти.

- за іспит

Поточне тестування та самостійна робота												Іспит	Сума
Модуль 1						Модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

- за курсовий проект

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
20	40	40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

13. Василенко О.А. Водовідвідні мережі. Методичні вказівки. Завдання до курсового проекту. – 2002. – 20 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. ДБН В.2.5 – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Мінрегіон України: Київ, 2013.
2. Константинов Ю.М., Василенко А.А., Сапухин А.А., Батченко Б.Ф. Гидравлический расчет сетей водоотведения. Расчетные таблицы. – Киев: Будівельник, 1987. – 120 с.
3. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий (под редакцией В.Н. Самохина). – М.: Стройиздат, 1981.
4. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод. Учебник для ВУЗов. – М.: Стройиздат, 2002. – 704 с.
5. Василенко О.А. Водовідвідні мережі. Навчальний посібник. – Київ: КНУБА, 2006. – 98 с.
6. Василенко О.А., Епоян С.М. та ін. Водовідведення та очистка стічних вод міста. Курсове і дипломне проектування. Приклади та розрахунки: навчальний посібник. – Київ-Харків: КНУБА, ХНУБА: ТО Ексклюзив, 2012. – 540 с.

Допоміжна

1. Таварткиладзе И.М. Водоотведение малых объектов. – Киев: УМК, 1992 г.
2. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Постанова Кбінету міністрів України № 495 від 25 березня 1999 р. – с. 5.
3. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. – Київ, 2012.

4. *ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010*. Будівельна кліматологія. – Київ, 2010.
5. *ДБН В.2.5-74:2013*. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – Київ, 2013.
6. *ДБН 360-92***. Містобудування. Планування і забудова міської і сільських населень. – К.: Укрархбудінформ, 2002. – 408 с.
7. *Водний кодекс України*. – К.: ІВА «Астея», 1995. – 60 с.
8. *Проектування мереж водовідведення стічних вод міста: навч. Посібник* / С.М. Епоян, І.В. Корнієнко, В.Г. Слепцов, Г.М. Смирнова, О.Г. Ісакієва, О.С. Лісогор. – Харків: Каравела, 2004. – 124 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Видаються студентам під час викладання курсу.

Примітки:

1. Робоча програма навчальної дисципліни є нормативним документом вищого навчального закладу і містить виклад конкретного змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролів.

2. Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії), у раді (методичної комісії) факультету (навчального закладу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою ради (методичній комісії) і затверджується проректором (заступником директора) вищого навчального закладу з навчальної роботи.

3. Формат бланка А4 (210×297 мм.).