

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ**  
**ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**  
**“ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**

Факультет «Автомобільні дороги»  
Кафедра «Проектування доріг і штучних споруд»

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Декан факультету  
\_\_\_\_\_ В. В. Пархоменко  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Рекомендовано  
навчально-методичною  
комісією факультету,  
протокол засідання № \_\_\_\_\_  
від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.  
Голова комісії  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Л. М. Морозова

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
дисципліни циклу самостійного вибору ВНЗ  
**“Водовідведення”**

для студентів спеціальності 7.040106 “Екологія та охорона навколишнього  
середовища ”

Напрямок підготовки – 040106 “ Екологія, охорона навколишнього середовища та  
збалансоване природокористування ”

Розробив  
доц., к.т.н. В.В. Гончаренко  
\_\_\_\_\_ 2014 р.

Розглянуто на засіданні кафедри  
проектування доріг і штучних споруд  
\_\_\_\_\_ 2014 р., протокол № \_\_\_\_\_  
Завідувач кафедри, доц. к.т.н.  
\_\_\_\_\_ Л.М Морозова

Затверджено на засіданні навчально-  
методичної комісії зі спеціальності  
070801 “Екологія та охорона навколишнього  
середовища”  
Голова комісії, проф. д.т.н.  
\_\_\_\_\_ С.П. Висоцький

Горлівка 2014 р.

Лист перезатвердження робочої навчальної програми з дисципліни  
“Водовідведення”

Внесено зміни до програми

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розглянуто на засіданні кафедри  
проектування доріг і штучних споруд

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри, \_\_\_\_\_

Затверджено на засіданні навчально-  
методичної комісії зі спеціальності 070801  
“Екологія та охорона навколишнього  
середовища”

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_ проф.  
С.П.Висоцький

Внесено зміни до програми

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розглянуто на засіданні кафедри  
проектування доріг і штучних споруд

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри, \_\_\_\_\_

Затверджено на засіданні навчально-  
методичної комісії зі спеціальності 070801  
“Екологія та охорона навколишнього  
середовища”

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_ проф.  
С.П.Висоцький

Внесено зміни до програми

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Розглянуто на засіданні кафедри  
проектування доріг і штучних споруд

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри, \_\_\_\_\_

Затверджено на засіданні навчально-  
методичної комісії зі спеціальності 070801  
“Екологія та охорона навколишнього  
середовища”

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_

Голова комісії \_\_\_\_\_ проф.  
С.П.Висоцький

# 1. РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

дисципліни „Водовідведення”

Види навчальних занять	Всього		Семестри		
	Годин	Кре- дитів ECTS	9-й		
Загальний обсяг дисципліни	68	2	68		
1. Аудиторні заняття	51	1,5	51		
З них:	34	1	34		
1.1. Лекції					
1.2. Лабораторні заняття	-		-		
1.3. Практичні заняття	17	0,5	17		
1.4. Семінарські заняття	-		-		
2. Самостійна робота	17	0,5	17		
З них:					
2.1. Підготовка до аудиторних занять	15,3		15,3		
2.2. Виконання курсового проекту	-		-		
2.3. Виконання курсової роботи	-		-		
2.4. Виконання індивідуальних домашніх завдань	-		-		
2.5. Самостійне опрацювання розділів навчальної програми, які не викладаються на лекціях, але обов'язково виносяться на модульний контроль та екзамен.	1,7		1,7		
3. Контрольні заходи	залік				

## 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Загальні положення

“Водовідведення” - прикладна технічна дисципліна циклу самостійного вибору ВНЗ, що входить до нормативних дисциплін підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.040106 – “Екологія та охорона навколишнього середовища” та вивчається на протязі одного семестру. Водовідведення – це прикладна галузь науки і техніки, що займається проектуванням, будівництвом і експлуатацією систем транспортування і відведення на очисні споруди стічних вод. Теоретичною основою для дисципліни є гідравліка, як наука про закони руху різних рідин, зокрема, води. Крім того, дисципліна тісно пов'язана з такими предметами, як насоси і насосні станції, хімія води і мікробіологія, електротехніка, автоматика, інженерна геологія і гідрогеологія, гідротехнічні споруди, будівельні матеріали, технологія будівельного виробництва.

Дисципліна складається з наступних блоків змістовних модулів:

1. Системи і схеми водовідведення населених пунктів, житлових і промислових об'єктів.
2. Мережі і споруди водовідведення.
3. Технологія очищення стічних вод.

### 2.2. Мета викладання дисципліни

Метою вивчення курсу “Водовідведення” є оволодіння загальними теоретичними та практичними знаннями, уміннями і навичками проектування, розрахунку і будівництва систем та споруд водовідведення.

2.3      Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни “Водовідведення”

Сучасні системи населених місць представляють собою складні інженерні

споруди, які забезпечують подачу води споживачам, а також відвід та очищення стічних вод.

Привільне вирішення інженерних задач по забезпеченню водопостачання і водовідведення в значній мірі визначає загальний рівень благоустрою населених місць, а також благоустрою житлових, суспільних і промислових будівель.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен керуватись нормативними положеннями, враховувати вимоги щодо вирішення задач водовідведення. Керуватись нормативними положеннями, на основі проектної документації студент повинен уміти:

- запроектувати систему водовідведення для відводу стічних вод за межі міст і промислових підприємств;
- організовувати будівництво трубопроводу стічних вод від окремо розташованої будівлі чи групи будівель до існуючої системи водовідведення.
- призначити ефективні методи очищення, знезараження, повторного використання та випуску стічних вод у водоймища.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основні системи і схеми водовідведення населених пунктів та промислових підприємств, норми водовідведення;
- принципи проектування мережі водовідведення та її устрій;
- основні способи очищення та знезараження стічних вод.

#### 2.4. Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу «Водовідведення» є наступні основні дисципліни: «Гідравліка, гідрологія та гідрометрія», «Матеріалознавство», «Інженерна геодезія», «Інженерна геологія, ґрунтознавство та механіка ґрунтів», «Будівельні матеріали», «Будівельні конструкції», «Технологія будівельного виробництва», «Охорона праці», «Охорона навколишнього середовища».

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни «Водовідведення» наведені в табл. 3.1.

№ п/п	2.1.1 Тема і зміст лекцій модулю 1	Обсяг лекційного заняття (ак. год.)	Обсяг самостійної роботи (ак. год.)
1	2	3	4
<b>Модуль 1</b>			
1	<b>Загальні свідчення про системи водовідведення.</b> Стічні води. Основні елементи водовідведення. Системи водовідведення міст та промислових підприємств. Екологічна і техніко-економічна оцінка систем водовідведення. Охорона поверхневих та підземних вод від забруднення стічними водами.	4	2
2	<b>Гідравлічний розрахунок мережі водовідведення.</b> Труби та колектори. Особливості руху рідини в мережах водовідведення. Гідравлічний розрахунок самопливних та напірних трубопроводів.	4	2
3	<b>Мережі водовідведення населених пунктів.</b> Схеми мереж. Розрахунок і проектування мереж. Конструювання мереж.	2	1
4	<b>Мережі водовідведення промислових підприємств.</b> Схеми мереж. Розрахунок і проектування мереж. Конструювання мереж.	2	1
5	<b>Дощова мережа водовідведення (водостоки).</b> Формування стоку на міських територіях. Схеми мереж. Розрахунок і проектування мереж. Особливості конструювання водостічних мереж	2	1
6	<b>Устрій мереж водовідведення.</b> Трубопроводи. Колодязі та камери. Дюкери. Методи прокладки та реконструкції мереж водовідведення.	2	1
7	<b>Перекачка стічних вод.</b> Насоси для перекачки стічних вод. Водовідвідні насосні станції. Конструювання насосних станцій.	2	1
<b>Модуль 2</b>			
8	<b>Состав стічних вод та їх властивості.</b> Формування составу стічних вод. Санітарно-хімічні показники забруднення стічних вод. Умови випуску стічних вод у міську мережу водовідведення та у водоймище.	2	1
9	<b>Технологічні схеми очищення стічних вод.</b> Методи очищення стічних вод і обробки осаду. Розробка та обґрунтування технологічних схем очищення стічних вод.	2	1

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3	4
10	<b>Споруди механічної, біологічної та фізико-хімічної очистки стічних вод.</b> Решітки, пісковловлювачі, відстійники. Аеротенки. Метантенки	6	3
11	<b>Процеси та споруди обробки осаду стічних вод.</b> Склад та властивості осаду. Стабілізація осаду. Обробка осаду. Знезараження осаду стічних вод.	4	2
12	<b>Утилізація осаду стічних вод.</b> Утилізація та депонування осаду стічних вод	2	1
	Всього лекційних занять	34	17

### 3.2. Практичні заняття

Таблиця 3.2 – Темі і зміст практичних занять

№ п/п	Тема і зміст практичних занять	Обсяг практичних занять (ак. год.)	Обсяг самостійної роботи (ак. год.)
1	Проектування мережі водовідведення. Визначення розрахункової кількості жителів. Визначення розрахункового розходу.	2	1
2	Розрахунок витрат стічних вод по ділянкам мережі водовідведення.	2	1
3	Гідравлічний розрахунок зовнішньої мережі водовідведення. Призначення діаметрів трубопроводів. Визначення похилів трубопроводів.	2	1
4	Розрахунок швидкості руху стічних вод. Встановлення розрахункового наповнення трубопроводів мережі водовідведення.	3	1
5	Визначення глибини закладання трубопроводів	2	1
6	Визначення відміток лотка трубопроводів та відміток води у трубопроводі.	2	1
7	Побудова поздовжнього профілю мережі водовідведення.	4	1
	Всього практичних занять	17	7

3.3. Індивідуальне домашнє завдання складається з однієї розрахунково-графічної роботи по темах 1 -7, що винесено на практичні заняття

## 4. ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1. Види контролю

Основні контрольні заходи:

- поточний контроль;
- підсумковий (семестровий) контроль - залік;
- контроль знань з вивченої дисципліни.

### 4.2. Перелік типових завдань до 1 модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Дати визначення системи водовідведення.
2. Визначення стічної рідини.
3. Види водовідведення.
4. Основні елементи системи водовідведення.
5. Дати опис вуличної системи водовідведення.
6. Басейн водовідведення. Колектори.
7. Види колекторів.
8. Очисні споруди.
9. Схема системи водовідведення.
10. Класифікація стічних вод.
11. Види систем водовідведення залежно від способу відведення стічних вод.
12. Принцип дії загальносплавної системи водовідведення.
13. Принцип дії повної роздільної системи водовідведення.
14. Принцип дії напівроздільної системи водовідведення.
15. Різновиди схем водовідведення.
16. Схеми внутрішньоквартальних мереж.
17. Початкові дані для проектування систем водовідведення.
18. Норми водовідведення.
19. Розрахункове число жителів.
20. Розрахункова витрата.
21. Нерівномірність водовідведення.
22. Модуль стоку.
23. Наповнення трубопроводів.
24. Форми перетинів труб.
25. Труби і матеріали для пристрою мереж водовідведення.
26. Рациональне розміщення підземних мереж.



27. Типи колодязів на мережі.
28. Стани, в яких пісок може знаходитися в трубах.
29. Розмиваючі швидкості.
30. Мінімальні розрахункові швидкості.
31. Мінімальний ухил трубопроводів.
32. Умови, що визначають мінімальну глибину закладання трубопроводів.
33. Схема до визначення початкової глибини закладання трубопроводів.
34. Найменша глибина закладання трубопроводів.
35. Визначення початкової глибини закладання вуличної мережі.
36. Основні правила конструювання водовідвідної мережі.

4.3. Перелік типових завдань до 2 модульно-рейтингового контролю знань студентів

1. Типи оглядових колодязів.
2. Вимоги пред'являються до насосів для перекачування стічних вод.
3. Водоймища питного і культурно-побутового водокористування.
4. Призначення перепадних колодязів.
5. Схема системи водовідведення і її вибір.
6. Послідовність механічного очищення стічних вод.
7. Елементи оглядових колодязів.
8. Напірні трубопроводи.
9. Розрахунок дощової мережі.
10. Методи очищення стічних вод.
11. Схема і принцип дії водозбірної камери.
12. Види стічних вод.
13. Приймання мережі водовідведення.
14. Роздільна система водовідведення.
15. Склад стічних вод.
16. Призначення і місце установки промивних колодязів.
17. Спосіб контролю правильності укладання трубопроводів.
18. Біохімічна потреба в кисні.
19. Способи прокладки мереж водовідведення.
20. Загальносплавна система водовідведення.
21. Водоймища, використовувані для рибогосподарських цілей.
22. Біохімічна потреба в кисні.
23. Напівроздільна система водовідведення.
24. Перетин за допомогою дюкера.
25. Очисні споруди. Випуски.
26. Пристрій і проектування дощової мережі.
27. Вибір способу перетину водовідвідної мережі з препятствиями.
28. Експлуатація мережі водовідведення.
29. Принципи прокладки водопровідних ліній.
30. Перекачування стічних вод.

## 5. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

### 5.1. Основна та додаткова література

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 704 с.
2. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. – “Кондор”, 2003. – 288 с.
3. Калицун В.И., Кедров В.С. Гидравлика, водоснабжение и канализация. - М.: Строительство, 1980. – 380с.
4. Яковлев С.В. и др. Канализация. - М.: Строительство, 1978. – 448 с.
5. Зацепина М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений. - М.: Строительство, 1981. – 286 с.
6. Строительные нормы и правила: СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.- Введ. 01.01.1986.- М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986.- 72 с.