



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Проректор з НПП _____ Ю.Кругій

«___» _____ 202_р

Інститут гідротехнічного будівництва та цивільної інженерії
Кафедра гідротехнічного будівництва

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
Обробка осадів стічних вод

Освітній рівень	перший (бакалаврський)					
Програма навчання	вибіркова					
Галузь знань	19	Архітектура та будівництво				
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія				
Освітня програма	Водопостачання та водовідведення					
Структура навчальної дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)					
	Частина	Обсяг (академічних годин)	Лекції (академічних годин)	Практичні (академічних годин)	Лабораторні (академічних годин)	Самостійна робота (академічних годин)
	I	90	8	4	4	74
	Всього	90	8	4	4	74
	Індивідуальні та (або) групові завдання		курсний проект			
Форми контролю		іспит				

Робоча програма навчальної дисципліни «Обробка осадів стічних вод» є основним документом навчально-методичного забезпечення дисципліни, передбаченим Законом України «Про вищу освіту» (п.12 ч.3.ст.34 та ч.7 ст.35) і відповідає вимогам, встановленим у п.38 Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності.

Мова викладання – українська.

Розробники:

к.т.н., доцент кафедри ГБ _____

Недашковський І.П.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною комісією
інституту гідротехнічного будівництва та
цивільної інженерії

Протокол №__ від «__» _____ 202__ р.
Голова НМК Мішутін А.В.

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні кафедри Гідротехнічного будівництва
протокол №__ від _____ р.

Завідуючий кафедрою

Осадчий В.С.

1. Програмні результати навчання:

ПРН4. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи.

ПРН6. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН9. 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.

Диференційовані результати навчання:

знати:

- сучасні технологічні схеми і споруди для забезпечення обробки, знезаражування і утилізації осадів;
- нормативно-технічні документи, якими регламентуються умови проектування споруд обробки осадів стічних вод;
- питання охорони навколишнього середовища стосовно технологій обробки осадів.

вміти:

- розробляти конструктивні рішення споруд обробки осадів стічних вод;
- виконувати технологічні та гідравлічні розрахунки споруд;
- користуватись нормативно-довідковою літературою.

володіти:

- методикою визначення розрахункових параметрів осаду та активного мулу;
- методикою визначення вологості осаду на різних стадіях обробки;
- методикою розрахунку конструктивних параметрів очисних споруд по обробці осадів.
-

2. Програма навчальної дисципліни

2.1. Лекції

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денн а	денна ск	заочна	заочна ск
1.1	Загальні відомості про обробку осадів	1			
1.2	Ущільнення осадів	1			
1.3	Стабілізація осадів	2			
1.4	Кондиціонування осадів	2			
1.5	Зневоднення осадів	2			
	Всього	8			

2.2. Лабораторні заняття.

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денн а	денна ск	заочна	заочна ск
1.1	Аналіз осаду, затримуваного у горизонтальному піскоуловлювачі й оцінка його роботи.	2			
1.2	Визначення кута нахилу площини сповзання для різних осадів стічних вод	2			
	Всього	4			

2.3. Практичні заняття

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денн а	денна ск	заочна	заочна ск
1.1	Розрахунок параметрів осадів.	1			
1.2	Розрахунок вертикальних та радіальних ущільнювачів.	1			
1.3	Розрахунок метантенків.	1			
1.4	Розрахунок вакуум-фільтрів, центрифуг, фільтр-пресів	1			
	Всього частина 1	4			

2.4. Самостійна робота

№п/п	Зміст роботи	Кількість годин			
		денн а	денн а ск	заочн а	заочн а ск
1.1	Закріплення матеріалу лекцій	40			
1.2	Виконання індивідуального завдання (Курсовий проект)	17			
1.3	Підготовка до практичних та лабораторних занять	17			
	Всього:	74			

3. Тематика індивідуальних та/або групових завдань

З дисципліни передбачено виконання:

- курсового проекту.

До складу проекту входять розрахунково-пояснювальна записка і графічні матеріали.

Розрахунково-пояснювальна записка включає:

- вихідні дані для проектування станції очищення стічних вод;
- визначення розрахункових витрат і концентрацій забруднень стічних вод;
- визначення коефіцієнта змішування і необхідного ступеня очищення стічних вод;
- технологічні і гідравлічні розрахунки споруд.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 30-40 стор.

Графічна частина курсового проекту включає:

- генплан очисної станції в М 1:500, 1:1000 з горизонталями через 0,5-1,0 м з вказівкою усіх основних і допоміжних споруд, комунікацій;
- висотні схеми розміщення споруд станції – повздовжні профілі по руху стічних вод і осадів;

Об'єм графічної частини 2 листа формату А1. Методичні рекомендації щодо виконання курсового проекту представлені в методичних вказівках [7].

4. Критерії оцінювання та засоби діагностики

4.1 **Мінімальний та максимальний рівень** оцінювання щодо отримання «заліку» за навчальною дисципліною «Обробка осадів стічних вод» складає 60 балів та 100 балів відповідно і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Засоби оцінювання	Кількість у семестрі		
Курсовий проект	1	20	30
Лабораторні роботи (виконання та захист)	2	5	15
Практичні заняття	2	5	15
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань	2	30	40
- іспит	1		
Разом		60	100

З дисципліни «Обробка осадів стічних вод» передбачено виконання курсового проекту. До складу проекту входять розрахунково-пояснювальна записка і графічні матеріали.

Розрахунково-пояснювальна записка включає:

- вихідні дані для проектування станції очищення стічних вод;
- визначення розрахункових витрат і концентрацій забруднень стічних вод;
- визначення коефіцієнта змішування і необхідного ступеня очищення стічних вод;
- технологічні і гідравлічні розрахунки споруд.

Обсяг розрахунково-пояснювальної записки 30-40 стор.

Графічна частина курсового проекту включає:

- генплан очисної станції в М 1:500, 1:1000 з горизонталями через 0,5-1,0 м з вказівкою усіх основних і допоміжних споруд, комунікацій;
- висотні схеми розміщення споруд станції – повздовжні профілі руху стічних вод і осадів;

Об'єм графічної частини 2 листа формату А1.
Методичні рекомендації до виконання курсового проекту [7, 8].

Два рази за семестр проводяться експрес контроль знань – усне опитування.

Підсумковий контроль знань проводиться для студентів, що не змогли з будь яких причин набрати необхідну кількість балів, або для студентів, що бажають збільшити вже набрану кількість балів. Підсумковий контроль знань здійснюється у вигляді іспиту по тематиці навчальної дисципліни.

4.2 Перелік питань до іспиту з навчальної дисципліни

«Обробка осадів стічних вод»:

1. Характеристика осадів стічних вод. Стадії та методи обробки осадів та застосовувані споруди.
2. Гравітаційне ущільнення осадів. Призначення, конструкція та розрахунок вертикальних мулозгущувачів.
3. Гравітаційне ущільнення осадів. Призначення, конструкція та розрахунок радіальних мулозгущувачів.
4. Флотаційне ущільнення осадів. Технологічна схема напірної флотації при безпосередньому насиченні повітрям мулу, що надходить.
5. Флотаційні мулозгущувачі, конструкція, принцип розрахунку.
6. Анаеробна стабілізація осадів: суть процесу та споруди, які використовують для цього.
7. Септики. Призначення, конструкція та розрахунок.
8. Двоюрисні відстійники. Призначення, конструкція та розрахунок.
9. Освітлювачі-перегнивачі. Призначення, конструкція та розрахунок.
10. Метантенки. Характеристика процесів зброджування, режими.
11. Метантенки. Призначення, конструкція та розрахунок.
12. Метантенки. Призначення, конструкція, теплотехнічний розрахунок.
13. Газгольдери. Призначення, конструкція та розрахунок.
14. Визначення виходу газу при зброджуванні осадів в метантенках.
15. Двохступенева обробка осадів в метантенках.
16. Аеробна стабілізація осадів: суть процесів та споруди для цього.
17. Методи кондиціювання осадів.
18. Реагентний метод кондиціювання осадів, реагенти та споруди для цього.
19. Механічне зневоднення осадів: вакуум-фільтраційні установки, конструкції та розрахунок.
20. Механічне зневоднення осадів: центрифугування, устрій та підбір центрифуг.
21. Механічне зневоднення осадів: фільтр-пресування, устрій та підбір фільтр-пресів.
22. Вібраційне фільтрування.
23. Засоби зниження питомого опору осадів – кондиціювання осадів.
24. Механічне зневоднення осадів. Методи попереднього оброблення осадів перед зневодненням.
25. Схема установки вакуум-фільтра з допоміжним обладнанням.
26. Схеми технологічних процесів обробки та знезараження зброджуваних та сирих осадів.
27. Схема теплової обробки та механічного зневоднення осадів стічних вод.
28. Зневоднення осадів стічних вод. Піскові майданчики та бункера.
29. Мулові майданчики на природній основі з дренажем, призначення, конструкція та розрахунок.
30. Мулові майданчики- ущільнювачі, призначення, конструкція та розрахунок.
31. Мулові майданчики на асфальто-бетонній основі з дренажем, призначення, конструкція та розрахунок.
32. Флотаційне ущільнення осадів. Технологічна схема напірної флотації при

- насиченні рециркулюючої частини проясненої (мулової) води.
33. Розрахункові параметри та принцип розрахунку флотаційних мулозгущувачів.
 34. Які процеси очищення стічних вод одночасно протікають в септиках ?
 35. Дворярські відстійники. Які процеси очистки стічних вод та обробки осадів відбуваються у ярусах відстійника? Переваги та недоліки конструкції.
 36. Освітлювачі-перегнивачі. Призначення, конструкція та розрахунок. Переваги цієї споруди перед двоярусними відстійниками.
 37. Безреагентні методи кондиціонування осадів та споруди для цього.

5. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Ковальчук, В. А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник /В. А. Ковальчук. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня». - 2003. – 622 с.
2. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов./ С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М.: АСВ, 2009 – 704 с.
3. ДБН. В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: - 2013.
4. Справочник проектировщика. Канализация населённых мест и промышленных предприятий (Под общей ред. Самохина В.Н.) - М.:Госстройиздат, 1981. – 632 с.
5. Епоян С.М., Фесік Л. О., Сорокіна Н. В. Обробка осаду стічних вод [Навчальний посібник] / С.М. Епоян, Л.О. Фесік, Н. В. Сорокіна. – Одеса: ОДАБА, 2018. – 199 с. ISBN 978-617-7195-55-8.
6. Фесік Л.О., Небеснова Т.В. МВ до лабораторних робіт з дисциплін «Очистка стічних вод» та «Обробка осадів стічних вод» для спец. 192, 194, спеціаліз. ВВ та РВР. Одеса: ОДАБА, 2018. – 32 с.
7. Фесік Л.О., Радіонова Н.Г., Небеснова Т.В. МВ з дисциплін «Водовідведення» та «Очищення стічних вод» до виконання курсового проекту. Ч. 1. Механічне та біологічне очищення стічних вод (6.060101. 6.060103), спец. ВВ і РВіОВР (денна, заочна). Одеса: ОДАБА, 2011. - 94 с.
8. Хоружий В.П., Фесік Л.О., Радіонова Н.Г. МВ з дисциплін «Очищення стічних вод» і «Обробка осадів стічних вод» до виконання курсового проекту. Ч.2. Обробка осадів стічних вод (6.060101, 6.060103), спец. ВВ і РВіОВР (денна, заочна). Одеса: ОДАБА, 2012.- 57 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Фесік Л.А., Сорокіна Н.В. Раздаточные материалы к лекционному курсу «Водоотведение». Раздел 1. Сооружения по обработке осадков сточных вод. Раздел 2. Глубокая очистка СВ. Спец. ВВ. Одеса: ОГАСА, 2003. – 75 с.
2. Туровский И.С. Осадки сточных вод. Обезвоживание и обеззараживание. М.: Делипринт, 2008. – 376 с.

