

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

**С.Б.Козловська, К.Б.Сорокіна**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“ОБРОБКА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДУ”**

(для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму підготовки  
0926 – «Водні ресурси», спеціальності 7.092601 – «Водопостачання та  
водовідведення»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Обробка та утилізація осаду” для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму підготовки 0926 – «Водні ресурси», спеціальності 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» / Укл.: Козловська С.Б., Сорокіна К.Б. – Харків: ХНАМГ, 2009. - 19 с.

Укладачі: С.Б.Козловська,  
К.Б.Сорокіна

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: зав. кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод, професор, доктор технічних наук С.С.Душкін

Затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод (протокол № 1 від 2.09.2008 р.)

© Козловська С.Б., Сорокіна К.Б., ХНАМГ, 2009

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	9
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	10
2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента.....	12
2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	14
2.6. Методи та критерії оцінювання знань.....	14
2.7. Інформаційно-методичне забезпечення.....	17

## ВСТУП

При очищенні стічних вод обробка утворюваних осадів є найбільш складним завданням. Якщо стічні води після очищення повертаються в кругообіг (у водоймище або на повторне використання), то отримані в процесі очищення стічних вод осадки постійно накопичуються, і проблема їх розміщення та видалення з кожним роком стає все більш гострою.

У вихідному вигляді осадки є джерелом забруднення навколишнього середовища, тому їх необхідно не тільки знешкоджувати та знезаражувати, але й вирішувати питання їх видалення з територій очисних споруд з подальшою їх утилізацією.

За таких умов важливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців, які б могли не тільки кваліфіковано вирішувати питання очищення природних і стічних вод, а й організувати процеси обробки та утилізації утворюваних осадків, вміли вибрати та провести розрахунки необхідних споруд та обладнання. Все це обумовлює актуальність вивчення дисципліни «Обробка та утилізація осаду».

Дисципліна «Обробка та утилізація осаду» є дисципліною за вибором студента для підготовки спеціалістів за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), яка є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати знання і навички стосовно процесів, методів та споруд для очищення природних і стічних вод.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р.;

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – Водопостачання та водовідведення напряму підготовки 0926 - Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р.;

- Навчальний план підготовки спеціаліста за напрямом 0926 – «Водні ресурси» спеціальності 7.092601 - «Водопостачання та водовідведення», 2006 р.

Програма ухвалена кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод (протокол № 1 від 30 серпня 2007 р.) та Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол № 13 від 29 серпня 2007 р.)

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань проектування систем обробки та утилізації осадів, утворюваних при очищенні природних та стічних вод.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з питань:

- нормативні документи з організації систем зневоднення та утилізації осадів природних і стічних вод;
- теоретичні основи, методи розрахунку, проектування та влаштування споруд для обробки осадів;
- загальні екологічні аспекти проектування та ефективності роботи систем споруд для обробки осадів.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є теорія, методи, розрахунок та влаштування споруд з обробки та утилізації осадів стічних вод.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Теоретичні основи технології очистки води Технологія очистки природних і стічних вод Технологія очистки водно-дисперсних систем Технологія очистки промислових стічних вод	Отримані знання можуть бути використані при виконанні розділу дипломного проекту

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Обробка та утилізація осаду ( 3 / 108 )

**ЗМ 1.1.** Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод.

Типи осадів, їхній хімічний та гранулометричний склад; теплофізичні характеристики осадів.

Ущільнення та згущення осадів.

Методи стабілізації осадів.

Зневоднення осадів стічних вод.

**ЗМ 1.2.** Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очисних споруд та промислових підприємств.

Методи знезаражування осадів.

Утилізація осадів стічних вод.

Одержання та утилізація біогазу.

Осади водопровідних очисних споруд.

Осади стічних вод промислових підприємств.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
Студенти повинні оволодіти знаннями щодо: <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативні документи з організації систем зневоднення та утилізації осадів природних і стічних вод;</li><li>- теоретичні основи, методи розрахунку, проектування та влаштування споруд для обробки осадів;</li><li>- загальні екологічні аспекти проектування та ефективності роботи систем споруд для обробки осадів.</li></ul>	Виробнича; Соціально-виробнича	Виконавська
<p>Використовуючи результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи виконувати гідравлічні, гідротехнічні та інші інженерні розрахунки елементів водогосподарських мереж та споруд.</p> <p>Для забезпечення одержаних параметрів та конструктивних розмірів елементів мереж та споруд, використовуючи типові проекти, паспорти виробів та іншу документацію вибирати для застосування відповідні обладнання, матеріали і вироби при проектуванні та конструюванні.</p> <p>Враховуючи особливості природно-кліматичних і господарсько-економічних умов водогосподарського об'єкту та вимоги до нього, використовуючи типові рішення і проекти, діючі нормативні і методичні документи здійснювати вибір технологічних схем та визначати параметри і режими роботи елементів водогосподарських мереж і споруд.</p>	Виробнича	Проектна: <ul style="list-style-type: none"><li>- проектування і конструювання елементів водогосподарських мереж та споруд</li></ul>
Враховуючи конструкцію та параметри елементів водогосподарських мереж та споруд, склад і обсяги робіт, на основі нормативних	Виробнича	Проектна: <ul style="list-style-type: none"><li>- розроблення технологічних</li></ul>

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
документів за допомогою відповідних методик, використовуючи паспортні характеристики вибирати необхідні машини, механізми, обладнання та устаткування і провести алгоритмований підбір їх з техніко-економічним порівнянням.		процесів і документації на створення елементів водогосподарських мереж та споруд
Користуючись проектними рішеннями і передовим досвідом забезпечувати виконання робіт, пов'язаних з утриманням в належному технічному стані елементів водогосподарських мереж та споруд.	Виробнича; соціально-виробнича	Організаційна: - організація виконання технологічних процесів при створенні і функціонуванні елементів водогосподарських мереж та споруд

## 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002.
2. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища школа, 2005.
3. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.В., Калицун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996.
4. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. - М.: Стройиздат, 1988.

## 1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

### Анотація програми навчальної дисципліни **ОБРОБКА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДУ**

**Мета:** підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань проектування систем обробки та утилізації осадів, утворюваних при очищенні природних та стічних вод.

**Предмет:** теорія, методи, розрахунок та влаштування споруд з обробки та утилізації осадів стічних вод.

**Зміст:** Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод. Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очистних споруд та промислових підприємств.

**Аннотация программы учебной дисциплины**  
**ОБРАБОТКА И УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКА**

*Цель:* подготовка специалиста, который будет владеть знаниями, связанными с решением вопросов проектирования систем обработки и утилизации осадков, образующихся при очистке природных и сточных вод.

*Предмет:* теория, методы, расчет и устройство сооружений по обработке и утилизации осадков сточных вод.

*Содержание:* Состав и свойства осадков. Методы обработки осадков сточных вод. Обеззараживание и утилизация осадков. Осадки водопроводных очистных сооружений и промышленных предприятий.

**Abstract of the discipline program**  
**TREATMENT And UTILIZATION SEDIMENT**

*Objective:* preparing the specialist, who will have a knowledges, connected with decision on a matter of the treatment and utilization sediment system designing, forming when clearing natural water and sewages.

*Subject:* theory, methods, calculation and facility construction for treatment and utilization sediment of the sewages.

*Contents:* Composition and characteristic of the sediment. Methods of the sewages sediment treatment. Disinfection and utilization of the sediment. Sediments of the water treatment works and industrial enterprise.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни

«Обробка та утилізація осаду»

за робочими навчальними планами денної форми навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрям, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<b>Кількість кредитів,</b> відповідних ECTS - 3 <b>Модулів – 1</b> <b>Змістових модулів – 2</b> <b>Загальна кількість</b> <b>годин - 108</b>	<b>Напрям підготовки –</b> 0926 – «Водні ресурси» <b>Спеціальність –</b> 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» <b>Освітньо- кваліфікаційний</b> <b>рівень - спеціаліст</b>	<b>За вибором студента</b> <b>Рік підготовки – 5-й</b> <b>Семестр – 9</b> <b>Аудиторні заняття: 36 год.</b> <b>Лекції - 18 год.</b> <b>Практичні - 18 год.</b> <b>Самостійна робота – 72год.</b> <b>Від підсумкового контролю</b> <b>- екзамен</b>
<b>Примітка:</b> співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 33% до 67%		



У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних та практичних. Найбільш складні теоретичні питання та вивчення розрахункових методик винесено на розгляд і обговорення під час практичних занять. Також велике значення в процесі вивчення й закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

## **2.2. Тематичний план навчальної дисципліни**

При вивченні дисципліни «Обробка та утилізація осаду» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, способами і видами контролю та оцінювання знань.

Тематичний план дисципліни «Обробка та утилізація осаду» складається з двох змістових модулів, кожен з яких поєднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів дисципліни за змістом і взаємозв'язками.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, практичні заняття, самостійна робота студента. Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

### **Модуль 1. Обробка та утилізація осаду**

#### **ЗМ 1.1. Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод.**

*Тема 1.* Типи осадів, їхній хімічний та гранулометричний склад; теплофізичні характеристики осадів. Форми зв'язку води з частинами твердої фази та їх вплив на обробку осадів. Питомий опір осадів фільтрації, тощо. Методи обробки осадів стічних вод. Розрахунок кількості утворюваного осаду.

*Тема 2.* Ущільнення та згущення осадів. Вибір технологічних рішень щодо організації процесів. Вибір технологічних рішень та розрахунки споруд для ущільнення та згущення осадів.

*Тема 3.* Методи стабілізації осадів - зброджування осадів у метантенках; аеробна стабілізація осадів. Розрахунки споруд для стабілізації осадів.

*Тема 4.* Зневоднення осадів стічних вод - підсушування осадів на мулових майданчиках; механічне зневоднення осадів. Аналізування та приймання рішень щодо вибору технологічних схем зневоднення осадів. Вибір методу зневоднення. Розрахунки мулових майданчиків та споруд механічного зневоднення осадів.

#### **ЗМ 1.2. Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очисних споруд та промислових підприємств.**

*Тема 5.* Методи знезаражування осадів. Екологічна оцінка ефективності роботи споруд знезаражування осадів.

*Тема 6.* Утилізація осадів стічних вод - використання осадів як добрив у

сільському господарстві; використання у будівельній промисловості та інші, екологічна та санітарно-технічна оцінка.

Одержання та утилізація біогазу. Одержання та утилізація біогазу для нагріву осаду, опалювання, у двигунах внутрішнього згорання та інші. Вибір методів утилізації та розрахунки кількості біогазу та обладнання для його утримання та використання.

*Тема 7.* Осади водопровідних очисних споруд: властивості, підготовка, згущення та зневоднення, утилізація у народному господарстві. Розрахунки споруд для обробки осадів водопровідних очисних станцій

*Тема 8.* Осади стічних вод промислових підприємств. Розрахунки споруд обробки осадів стічних вод промислових підприємств.

### 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Таблиця 2.1 - Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Обротка та утилізація осаду</b>	3 / 108	18	18		72
<b>ЗМ 1.1.</b> Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод.	2 / 72	10	11		51
<b>ЗМ 1.2.</b> Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очисних споруд та промислових підприємств.	1 / 36	8	7		21

Таблиця 2.2 – Розподіл часу лекційного курсу

	Зміст	Кількість годин
		7.092601 - ВВ
	<b>ЗМ 1.1.</b> Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод.	10
1.	Типи осадів, їхній хімічний та гранулометричний склад; теплофізичні характеристики осадів. Форми зв'язку води з частинами твердої фази та їх вплив на обробку осадів. Питомий опір осадів фільтрації, тощо. Методи обробки осадів стічних вод.	4
2.	Ущільнення та згущення осадів. Вибір технологічних рішень щодо організації процесів.	2

	Зміст	Кількість годин
		7.092601 - ВВ
3.	Методи стабілізації осадів - зброджування осадів у метантенках; аеробна стабілізація осадів.	2
4.	Зневоднення осадів стічних вод - підсушування осадів на мулових майданчиках; механічне зневоднення осадів. Аналізування та приймання рішень щодо вибору технологічних схем зневоднення осадів.	2
<b>ЗМ 1.2.</b> Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очисних споруд та промислових підприємств.		8
5.	Методи знезаражування осадів. Екологічна оцінка ефективності роботи споруд знезаражування осадів.	2
6.	Утилізація осадів стічних вод - використання осадів як добрив у сільському господарстві; використання у будівельній промисловості та інші, екологічна та санітарно-технічна оцінка. Одержання та утилізація біогазу для нагріву осаду, опалювання, у двигунах внутрішнього згорання та інші.	2
7.	Осади водопровідних очисних споруд: властивості, підготовка, згущення та зневоднення, утилізація у народному господарстві.	2
8.	Осади стічних вод промислових підприємств.	2
		<b>18</b>

Таблиця 2.3 – Розподіл часу практичних занять

Зміст		Кількість годин
		7.092601 - ВВ
ЗМ 1.1. Склад та властивості осадів. Методи обробки осадів стічних вод.		11
1.	Розрахунок кількості утворюваного осаду. Вибір технологічних рішень та розрахунки споруд для ущільнення та згущення осадів	3
2.	Розрахунки споруд для стабілізації осадів	4
3.	Вибір методу зневоднення. Розрахунки мулових майданчиків та споруд механічного зневоднення осадів.	3
4.	Поточний контроль зі ЗМ 1.1	1
ЗМ 1.2. Знезаражування та утилізація осадів. Осади водопровідних очисних споруд та промислових підприємств.		7
5.	Вибір методів утилізації та розрахунки кількості біогазу та обладнання для його утримання та	2

Зміст		Кількість годин
		7.092601 - ВВ
	використання	
6.	Розрахунки споруд для обробки осадів водопровідних очисних станцій	2
7.	Розрахунки споруд обробки осадів стічних вод промислових підприємств	2
8.	Поточний контроль зі ЗМ 1.2	1
		<b>18</b>

## 2.4. Розподіл часу самостійної навчальної роботи студента

Самостійна навчальна робота розрахована на формування практичних навичок у роботі студентів зі спеціальною літературою, орієнтування їх на інтенсивну роботу, критичне осмислення здобутих знань і глибоке вивчення теоретичних і практичних проблем процесів обробки та утилізації осадів.

Таблиця 2.4 – Розподіл часу самостійної навчальної роботи студентів

Форми самостійної роботи	Кількість годин
	7.092601 - ВВ
Вивчення теоретичних питань та підготовка до поточного та підсумкового контролю	72

### ***Контрольні запитання для самостійної роботи:***

**Тема 1.** Типи осадів, їхній хімічний та гранулометричний склад; теплофізичні характеристики осадів.

1. Які осади утворюються при очищенні стічних вод під час технологічного процесу, в чому їхня різниця?
2. Як класифікувати вологу, що міститься в осадах, які зв'язки її із сухою речовиною осаду існують?
3. Які показники характеризують здатність осаду віддавати вологу, яка залежність між водовіддачею та цими показниками?
4. Що таке електрокінетичний потенціал і питомий опір? Як ці параметри зв'язані з водовіддачею осадів?
5. Як впливає на водовіддачу осадів вміст у них різних металів, ПАВ й інших домішок?
6. Як залежить об'єм осаду від його вологості?
7. У чому полягає обробка осаду? Назвіть основні стадії технологічного процесу обробки.
8. Принципова схема утворення та обробки осадів.
9. Склад споруд для обробки осадів.

### **Тема 2.** Ущільнення та згущення осадів.

1. Чим викликана необхідність попереднього ущільнення надлишкового активного мулу?
2. Як змінюється характеристика осаду після ущільнення?
3. Визначення об'єму осаду після його ущільнення.

### **Тема 3.** Методи стабілізації осадів

1. Сутність стабілізації осадів.
2. Методи стабілізації осадів.
3. У чому сутність процесу бродіння осадів? У чому відмінність методів анаеробного й аеробного бродіння?
4. Як змінюється характеристика осаду після бродіння? Що таке мезофільний і термофільний режим бродіння?
5. Метантенки - принцип роботи і їхня конструкція.
6. Промивання та ущільнення зброджених осадів.
7. У чому полягає аеробна стабілізація осадів?

### **Тема 4.** Зневоднення осадів стічних вод

1. Чим викликана необхідність кондиціонування осаду? Методи кондиціонування осадів.
2. Які реагенти (флокулянти) використовуються для коагулювання осаду?
3. У чому суть процесу коагулювання?
4. Безреагентні методи кондиціонування осаду.
5. Сутність процесу зневоднювання осадів.
6. Методи зневоднювання.
7. Вологість осаду після його зневоднювання. Визначення об'єму зневодненого осаду.
8. Сутність природного зневоднювання осаду.
9. Конструкції мулових майданчиків й їхня робота.
10. Розрахунок мулових майданчиків.
11. Робота мулових майданчиків взимку.
12. Сутність процесу механічного зневоднювання осаду.
13. Характеристика осаду після механічного зневоднювання.
14. Зневоднювання осадів на вакуум-фільтрах.
15. Зневоднювання осадів на фільтр-пресах.
16. Зневоднювання осадів на центрифугах.

### **Тема 5.** Методи знезаражування осадів.

1. Чим викликана необхідність знезаражування й знешкодження осадів стічних вод?
2. Основні методи знезаражування і їхня сутність.

### **Тема 6.** Утилізація осадів стічних вод. Одержання та утилізація біогазу.

1. Основний недолік осаду, що стримує його утилізацію.

2. Санітарно-бактеріологічна й санітарно-паразитологічна оцінка осадів стічних вод.
3. Застосування осадів стічних вод у сільському господарстві.
4. Утилізація зневоднених осадів у виробництві будівельних матеріалів.
5. Застосування осадів стічних вод, що містять важкі метали (хром, кадмій, цинк та ін.).
6. Область застосування біогазу і його характеристика.
7. Технологічні схеми одержання й утилізації біогазу.

#### **Тема 7. Осади водопровідних очисних споруд**

1. Класифікація осадів водопровідних очисних споруд України за вододжерелами.
2. Основні фізико-хімічні властивості осадів.
3. Технологічні схеми обробки осадів.
4. Використання зневодненого осаду.
5. Безстічні схеми водопровідних очисних споруд.
6. Утилізація осадів водопровідних очисних станцій.

#### **Тема 8. Осади стічних вод промислових підприємств.**

1. Які осади утворюються при очищенні стічних вод промислових підприємств? Їх основні властивості.
2. Які методи застосовують для обробки осадів стічних вод промислових підприємств?
3. Особливості обробки та утилізації осадів стічних вод промислових підприємств.

## **2.5. Засоби контролю та структура залікового кредиту**

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1 – письмова контрольна робота або тестування	40
ЗМ 1.2 – письмова контрольна робота або тестування	20
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Письмовий екзамен або тестування	40
Всього за модулем 1	100%

## **2.6. Методи та критерії оцінювання знань**

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовують такі форми та методи контролю і оцінювання знань:

- оцінювання роботи студента під час практичних занять;

- поточне тестування після вивчення кожного змістового модуля;
- складання екзамену.

Оцінку знань студентів з дисципліни “Обробка та утилізація осаду” здійснюють відповідно до вимог кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Ця система базується на здійсненні наскрізного поточного контролю на аудиторному занятті у відповідності до його форми (лекційної, практичної). Підсумковою оцінкою поточного контролю є оцінка за модуль, тобто реалізується принцип модульного обліку знань студентів.

Навчальним планом з дисципліни “Обробка та утилізація осаду” передбачено складання екзамену. Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS.

### **Порядок здійснення поточного оцінювання знань студентів.**

Поточне оцінювання знань студентів здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об’єктами поточного контролю є:

- активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни, відвідування занять;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- виконання завдань поточного контролю.

*Робота студентів на практичних заняттях* оцінюється за 4-бальною системою і згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів перекладається в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 2.5). При оцінюванні виконання практичних завдань увага приділяється їх якості й самостійності.

*Поточний модульний контроль* рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмового контролю (контрольна робота за білетами або тестування за вибором студента). Поточний контроль проводиться у письмовій формі двічі по закінченню кожного зі змістових модулів після того як розглянуто увесь теоретичний матеріал та проведені практичні завдання в межах кожного з двох ЗМ.

Контроль здійснюється і оцінюється за двома складовими: лекційна (теоретична) і практична частини (розрахункові завдання). Для цього білети для проведення поточного контролю мають два теоретичні запитання та розрахункове завдання. Може бути також використано тестове завдання – за вибором студентів.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольна робота) або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання) (табл. 2.5).

**Проведення підсумкового контролю.** Умовою допуску до екзамену є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовими модулями.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30% балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50% балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Екзамен здійснюється в письмовій формі за екзаменаційними білетами, які містять два теоретичні питання і розрахункове завдання, або за підсумковим тестовим завданням (за вибором студента), що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни „Обробка та утилізація осаду”.

Екзаменаційні відповіді за білетами оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою, тестові завдання - за 100-бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (табл. 2.5).

#### ***Оцінювання знань за 4-бальною системою за національною шкалою:***

*Оцінку „відмінно”* ставлять, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих і основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

*Оцінка „дуже добре”*. Теоретичні запитання розкрито повністю на основі програмного і додаткового матеріалу. При виконанні практичного завдання студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

*Оцінка „добре”*. Теоретичні запитання розкрито повністю, програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичне завдання виконано взагалі правильно, але мають місце окремі неточності.

*Оцінка „задовільно”*. Теоретичні запитання розкрито повністю, проте при викладанні програмного матеріалу допущені незначні помилки. При виконанні практичних завдань без достатнього розуміння студент застосовує навчальний матеріал, припускає помилки.

*Оцінка „задовільно (достатньо)”*. Теоретичні питання розкрито неповністю, з суттєвими помилками. При виконанні практичного завдання студент припускається значної кількості помилок та зустрічається зі значними труднощами.

*Оцінка „незадовільно”*. Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання, виявляє здатність до викладення думки на елементарному рівні.

*Оцінка „незадовільно”*. Теоретичні питання нерозкриті. Студент не може виконати практичні завдання.



Таблиця 2.5 – Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначними помилками	<b>A</b>	більше 90 – 100
ДОБРЕ	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>B</b>	більше 80 – 90 включно
	<b>Добре</b> – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>	більше 70 – 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>D</b>	більше 60 – 70 включно
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	<b>FX*</b>	більше 26 – 50 включно
	<b>Незадовільно</b> – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	<b>F**</b>	від 0 – 25 включно

\* з можливістю повторного складання.

\*\* з обов'язковим повторним курсом

## 2.7. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література		
1.	Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. - 2-е изд. - М.: Стройиздат, 1988.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2.	Евилевич А.З. Осадки сточных вод. - Л.-М: Стройиздат, 1965.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3.	Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчёта канализационных сооружений. -М.: Стройиздат, 1987.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
4.	Любарский В.М. Осадки природных вод и методы их	ЗМ 1.2

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
	обработки. - М: Стройиздат, 1980.	
5.	Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник. - Рівне: ВАТ „Рівненська друкарня”, 2003.	ЗМ 1.1
6.	Козловская С.Б., Сорокина Е.Б. Конспект лекций по курсу «Обработка и утилизация осадков». – Харьков: ХНАГХ, 2006. – 85 стр.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. Додаткові джерела		
7.	СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
8.	СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1986.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
9.	Проектирование сооружений для очистки сточных вод. Справочное пособие к СНиП. – М.: Стройиздат, 1990.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
10.	Колобанов С.К., Ершов А.В., Кигель М.Е. Проектирование очистных сооружений канализации. - К.: Будивельник, 1977.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
11.	Канализация населённых мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика. - М.: Стройиздат, 1981	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
12.	Гюнтер Л.И., Гольдфарб Л.Л. Метантенки. - М: Стройиздат, 1991.	ЗМ 1.1
3. Методичне забезпечення		
13.	Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу „Обробка та утилізація осаду” / Укл.: С.Б.Козловська, К.Б.Сорокіна. - Харків: ХНАМГ, 2005.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
14.	Методические указания к практическим занятиям по курсу «Обработка и утилизация осадков» и выполнению дипломного проекта / Сост.: С.Б.Козловская, Е.Б.Сорокина. – Харьков: ХНАГХ, 2006.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
4. Ресурси інтернет		
15.	Цифровий репозиторій ХНАМГ: <a href="http://eprints.ksame.kharkov.ua">http://eprints.ksame.kharkov.ua</a> .	
16.	ГК «Экополимер». Современные технологии и оборудование для очистки вод <a href="http://www.ecopolymer.com">http://www.ecopolymer.com</a>	
17.	Промышленная очистка воды, очистные сооружения, водоподготовка <a href="http://prom-water.ru/">http://prom-water.ru/</a>	
18.	ООО "ИНЕКС" - специализированная строительная компания <a href="http://www.inecs.org/index.shtml">http://www.inecs.org/index.shtml</a>	

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та  
Робоча програма навчальної дисципліни  
“Обробка та утилізація осаду”  
для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму підготовки  
0926 – «Водні ресурси», спеціальності 7.092601 –  
«Водопостачання та водовідведення»

Укладачі: Світлана Борисівна Козловська  
Катерина Борисівна Сорокіна

План 2009, поз. 96Р

---

Підп. до друку 31.03.2009	Формат 60x84 1 /16	Папір офісний
Друк на ризографії.	Умовн.-друк. арк. 1,0	Обл.-вид. арк.1,2
Замовл № 4413	Тираж 10 прим.	

---

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

---

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ  
61002, Харків, вул. Революції, 12