

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЗАПОРІЗЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету БЦІ

(підпис) **О.І. Федченко**  
(ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

підготовки магістрів

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»  
(шифр, назва спеціальності)

спеціалізації / предметної спеціальності \_\_\_\_\_  
(якщо є) (шифр і назва)

освітньо-професійна програма 183 «Технології захисту навколишнього  
середовища»

**Укладач /Укладачі:** Кожемякін Г.Б., доц. , к.т.н., зав. кафедри ПЕОП  
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада)

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали, прізвище )

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету \_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
Завідувач  
кафедри  
\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_\_\_ від “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_ р.  
Голова науково-методичної ради  
факультету \_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали, прізвище )

202\_ рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 3		Галузь знань: 18 «Виробництво та технології» (шифр і назва)	Вибіркова	
Модулів - 2				
Індивідуальне завдання		Спеціальність: 183 «Технології захисту навколишнього середовища» (шифр і назва)	Рік підготовки	
			2-й	2-й
			Семестр	
			1-й	1-й
Загальна кількість годин	90	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Лекції	
			34	12
Тижневих годин для денної форми навчання	5		Практичні	
			10	6
			Самостійна робота	
			56	72
Аудиторних	-		Індивідуальні завдання	
Самостійна робота студента	4	Вид контролю		
		залік	залік	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Інноваційні технології захисту навколишнього середовища» є формування у студента чітких знань про сучасні, інноваційні апаратурно-технологічні схеми захисту довкілля, які застосовуються на промислових підприємствах, та про найбільш раціональні способи зниження викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище. Предметом дисципліни є вивчення передових апаратурно-технологічних схем природоохоронних установок, які експлуатуються у промисловому виробництві, в послідовності, яка відповідає важності питань, які розглядаються, та їх взаємозв'язку.

**Завданням** дисципліни є формування у майбутніх фахівців з базовою вищою освітою необхідного в їхній подальшій професійній діяльності рівня знань про сучасні технології очищення газових викидів і стічних вод, технологічні особливості систем знешкодження промислових відходів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- основні джерела забруднення довкілля;
- сучасні природоохоронні технології та методи, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень як матеріальних (газових, рідких, твердих) так і енергетичних;
- принципи створення технічних систем по захисту атмосфери, гідросфери, літосфери.

### **вміти:**

- аналізувати умови і причини виникнення промислових викидів, технологічні процеси по локалізації викидів і запобігання потрапляння забруднюючих речовин в навколишнє середовище;
- планувати і організовувати технологічні процеси з урахуванням найбільш доступних сучасних методів охорони та захисту довкілля;
- організовувати і контролювати виконання природоохоронних заходів на виробництві;
- створювати екологічно безпечні технології.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1. Інноваційні засоби і методи захисту природного довкілля від техногенних газоподібних і пароподібних забруднень.**

Тема 1. Загальна характеристика методів, процесів і апаратів.

Тема 2. Очищення промислових викидів від оксидів вуглецю : методи (хемосорбція, метанірование, конверсія CO з водяною парою).

Тема 3. Очищення промислових викидів від сірководня: методи "сухого" очищення (адсорбція цеолитами, активованим вугіллям), методи "мокрого" очищення (миш'яково-содовий метод, железо-содовый метод та ін.).

Тема 4. Очищення промислових викидів від сірчистого газу: методи абсорбції (вапняний метод, аміачний метод), адсорбційні методи (поглинання SO<sub>2</sub> вуглецевими пористими сорбентами).

Тема 5. Очищення промислових викидів від оксидів азоту : каталітичне відновлення, отримання азотної кислоти.

Тема 6. Очищення промислових викидів від аміаку: методи абсорбції (абсорбція водою, розчином сірчаної кислоти), спалювання, каталітичне розкладання, іонний обмін.

#### **2. Інноваційні методи і засоби захисту гідросфери від промислових забруднень**

Тема 7. Сорбційне очищення: теоретичні основи методу, способи проведення процесу (статичні умови, очищення в псевдозрідженому шарі).

Тема 8. Флотація: теоретичні основи методу, способи обробки флотації стічних вод (флотація з виділенням бульбашок повітря з розчину, з механічним диспергуванням повітря, з поданням повітря через пористі матеріали, електрофлотація, біологічна і хімічна флотація).

Тема 9. Екстракційне очищення стічних вод : теоретичні основи, способи проведення процесу (протитечійна багатоступінчаста екстракція).

Тема 10. Іонний обмін (іонообмінна сорбція) : теоретичні основи методу, процеси іонообмінного очищення. Регенерація іонітів.

Тема 11. Мембранне очищення стічних вод. Зворотний осмос. Ультрафільтрація

Тема 12. Термічні методи знешкодження стічних

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лекції	Практичні	Лабораторні	Інд.завдання	с.р.с.		лекції	Практичні	Лабораторні	Інд.завдання	с.р.с.
Модуль 1.	30	18	6			6	30	8	4			18
Модуль 2.	30	16	4			10	30	8	2			20
Індивідуальне завдання	30				30		30				30	
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>34</b>	<b>10</b>		<b>30</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>6</b>		<b>30</b>	<b>38</b>

#### Теми практичних занять

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Визначення концептуальних засад технологій об'єкту дослідження	2	
1	Моделювання технологій захисту навколишнього середовища	2	2
1	Обґрунтування та вибір технологій захисту навколишнього середовища	2	2
2	Показники ефективності використання води на підприємстві. Особливості промислових систем водовідведення.	2	
2	Умови випуску стічних вод до водоймищ та у міську каналізацію. Визначення необхідного ступеню очищення	2	2

#### 5. Самостійна робота

№ модуля	Назва теми	Кількість годин денна форма	Кількість годин заочна форма
1	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 1	6	18
2	Вивчення теоретичного матеріалу Модуля 2	10	20
	<b>Разом</b>	<b>16</b>	<b>38</b>

## 6. Методи навчання

При самостійній роботі студенти вивчають технології захисту гідросфери, використовуючи рекомендовані джерела інформації та ресурси.

При виконанні розрахунково-графічного завдання студенти використовують знання, навички та вміння набуті під час попереднього вивчення таких дисциплін як «Теоретичні основи та техніка захисту водного басейну», «Проектування промислових очисних споруд», «Технології захисту атмосфери та водних екосистем», «Технології захисту літосфери та поведження з відходами» та ін., а також набутих під час самостійної роботи під час вивчення дисципліни.

## 7. Методи контролю

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності. Поточний контроль здійснюється оціненням індивідуального завдання з отриманням бальних оцінок, які характеризують рівень засвоєння студентами теоретичного матеріалу, та бальною оцінкою якості виконання практичних робіт.

Навчальним планом підготовки з дисципліни «Інноваційні технології захисту навколишнього середовища» передбачена така форма проведення підсумкового контролю як залік, максимальне значення якого складає 40 балів

### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Модуль 1	20
	Модуль 2	20
	Індивідуальне завдання	20
Залік		40

Підсумкова оцінка визначається на основі суми рейтингових балів, отриманих за засвоєння всіх залікових модулів, у відповідності до таблиці співвідношень балів та оцінки в національній шкалі і шкалі ECTS.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою
A	90 - 100 (відмінно)	5 (відмінно)
B	85 - 89 (дуже добре)	4(добре)
C	75 - 84 (добре)	
D	70 - 74 (задовільно)	3 (задовільно)
E	60 - 69 (достатньо)	
FX	35 - 59 (незадовільно - з можливістю повторного складання)	
F	1 - 34 (незадовільно - з обов'язковим повторним курсом)	2 (незадовільно)

### Рекомендована література

#### Основна

1. Яковлев С.В. Очистка производственных сточных вод / С.В. Яковлев. - М.: Стройиздат, 1985. - 330 с.
2. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод / А.И. Жуков, И.Л. Монгайт, И.Д. Родзиллер. - М.: Стройиздат, 1977. - 208 с.
3. Яковлев С.В. Водоотводящие системы промышленных предприятий / С.В. Яковлев. - М.: Стройиздат, 1990. - 505 с.
4. Вахлер Б.Л. Водоснабжение и водоотведение на металлургических предприятиях / Б.Л. Вахлер. - М.: Металлургия, 1971. - 320 с.
5. Кожемякін, Г.Б. Теоретичні основи та техніка захисту повітряного басейну: Методичні вказівки до виконання курсового проекту та лабораторних робіт для студентів ЗДІА напряму 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Г.Б. Кожемякін, К.В. Белоконь. - Запоріжжя: ЗДІА, 2011. - 115 с.
6. Кожемякін, Г.Б. Теоретичні основи та техніка захисту водного басейну: Методичні вказівки до виконання курсового проекту та лабораторних робіт для студентів ЗДІА напряму 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Г.Б. Кожемякін, К.В. Белоконь. - Запоріжжя: ЗДІА, 2011. - 92 с.

### Допоміжна

7. Сериков Н.Ф. Водное хозяйство заводов черной металлургии / Н.Ф. Сериков. - М.: Металлургия, 1973. - 408 с.
8. СНиП 2.04.02-84 - Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: Стройиздат, 1985. - 136 с.
9. СНиП 2.04.03-85 - Канализация. Наружные сети и сооружения. - М.: ЦИТП, 1986. - 72 с.
10. Лихачев Н.И., Самохина В.Н. Канализация населенных мест и промышленных предприятий (Справочник проектировщика) / Н.И. Лихачев, В.Н. Самохина. - М.: Стройиздат, 1981. - 639 с.
11. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. - М.: Стройиздат, 1987. - 253 с.
12. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений (Справочник проектировщика) / Под ред. А.С. Москвитина. - М.: Стройиздат, 1979. - 430 с.
13. Проектирование сооружений для очистки сточных вод (справочное пособие к СНиП). - М.: Стройиздат, 1990. - 190 с.
14. Рышка Э. Защита воздушного бассейна от выбросов предприятия черной металлургии. - М.: Металлургия, 1979. - 240 с.
15. Технический каталог оборудования и услуг. - Запорожье: ООО Научно-производственное Предприятие «Днепроэнергосталь», 2002 - 52 с.