

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеський національний технологічний університет**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Очисні споруди та охорона довкілля в нафтогазовій галузі**

**Вибіркова навчальна дисципліна**

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Нафтогазова інженерія та технології

Код та найменування спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

Шифр та найменування галузі знань 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою університету

2022

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК: Якуб Лідія Миколаївна, д.т.н., професор

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри екоенергетики, термодинаміки та прикладної екології

Протокол від «09» серпня 2022 р. №1

Завідувач кафедри

ПІДПИСАНО

Юрій СЕМЕНЮК

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» галузі знань 18 «Виробництво та технології»

Голова ради

ПІДПИСАНО

Олександр ТІТЛОВ

Гарант освітньої програми

ПІДПИСАНО

Борис КОСОЙ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «22» вересня 2022 р. №1

Секретар

Методичної ради університету

ПІДПИСАНО

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	7
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	7
2	Зміст навчальної дисципліни:.....	7
2.1	Програма змістових модулів.....	7
2.2	Перелік практичних робіт.....	9
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	10
4	Інформаційні ресурси .....	11

## **1. Пояснювальна записка**

### **Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою викладання дисципліни «Очисні споруди та охорона довкілля в нафтогазовій галузі» є вивчення технологій та методів очистки стічних вод, що містять нафту та нафтопродукти, вивчення методів та технологій щодо ліквідації розливів нафти та нафтопродуктів. Визначення методів моделювання розливу нафти, тобто радіуса та товщини нафтової плями в залежності від обсягу розлитої нафти

Завдання: формування в здобувачів необхідних навичок для розв'язування типових спеціалізованих задач і практичних проблем проектування очисних споруд в нафтогазовій галузі, огляд та аналіз методів моделювання розливів нафти та методів локалізації розливів нафти за допомогою бонових загороджень.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

#### **знати:**

- Основні поняття та термінологію нафтогазової справи;
- Джерела забруднення нафтою та нафтопродуктами навколишнього середовища;

- Методи ліквідації розливів нафти. Наслідки розливів нафти;

- Методи очищення та доочищення нафтовмістних стічних вод;

#### **вміти:**

- розраховувати обладнання механічної очистки стічних вод, що містять нафту та нафтопродукти;
- розраховувати основне обладнання доочищення стічних вод.
- розраховувати радіус та товщину нафтової плями в залежності від обсягу розлитої нафти

### **1.1. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти**

- У результаті вивчення навчальної дисципліни «Очисні споруди та охорона довкілля в нафтогазовій галузі» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 185 «Нафтогазова інженерія та технології» та освітньо-професійній програмі «Нафтогазова інженерія та технології» підготовки бакалаврів.

#### **Загальні компетентності:**

1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей

розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
7. Здатність працювати в команді.
8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
9. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
10. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

#### Спеціальні (фахові) компетентності:

1. Розуміння державної політики, історичних етапів і перспектив розвитку нафтогазової галузі.
2. Здатність забезпечувати функціонування систем енергозабезпечення та енергоспоживання, енергетичних комплексів об'єктів нафтогазової галузі.
3. Розуміння геологічних процесів, закономірностей формування гірських порід, покладів нафти і газу та основ технології спорудження свердловин.
4. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і технічних наук та сучасного програмного забезпечення для професійної діяльності.
5. Здатність застосовувати сучасні технології та обладнання при експлуатації, проведенні підземного ремонту, освоєнні та спорудженні свердловин, систем транспортування та зберігання вуглеводнів.
6. Здатність застосовувати знання із загальнотехнічних дисциплін для аналізу процесів руху нафти і газу в пласті, свердловинах та трубопроводах.
7. Здатність застосовувати математичні методи для здійснення розрахунків та конструювання у нафтогазовій інженерії.
8. Здатність до проектування, спорудження, експлуатації та обслуговування об'єктів, систем і технологій підприємств нафтогазової галузі.
9. Здатність застосовувати знання законодавства та стандартів для вирішення виробничих та технологічних задач під час проектування, спорудження, експлуатації, обслуговування та ремонту об'єктів нафтогазової галузі.
10. Здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, проводити оптимальний вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації за певним критерієм.
11. Здатність проводити технологічне і техніко-економічне обґрунтування ефективності використання нафтогазових технологій і обладнання;
12. Здатність планувати, організовувати та виконувати роботи відповідно до вимог безпеки життєдіяльності, охорони праці та навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.
2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.
3. Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології».
4. Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері Нафтогазова інженерія та технології.
5. Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.
6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у нафтогазовій технології; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.
7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.
8. Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів нафтової галузі.
9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.
10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері нафтової галузі.
11. Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в нафтової галузі за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.
12. Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.
13. Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.
14. Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.
15. Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

16. Аргументувати і доносити судження, які відбивають інженерні рішення в сфері теплоенергетики та відповідні соціальні, екологічні та етичні проблеми до фахівців і нефахівців.

### 1.2. Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна «Очисні споруди та охорона довкілля в нафтогазовій галузі» базується на знаннях одержаних студентами при вивченні курсів «Вища математика», «Фізика», «Технічна термодинаміка», «Екологія».

Дисципліна «Очисні споруди та охорона довкілля в нафтогазовій галузі» забезпечує вивчення наступних дисциплін зберігання нафти та нафтопродуктів; трубопровідний транспорт нафти і нафтопродуктів; транспорт та зберігання природного газу; інфраструктура та режими експлуатації систем газонафто транспорту.

### 1.3. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

**Навчальна дисципліна викладається на 3 курсі у1 семестрі для денної форми навчання**

**Кількість кредитів ECTS – 4.5, годин - 135 Кількість кредитів заочна ECTS - 4.5, годин 90**

<b>Аудиторні заняття, годин:</b>	<b>всього</b>	<b>лекції</b>	<b>лабораторні</b>	<b>практичні</b>
<b>денна</b>	48	30	-	18
<b>заочна</b>	10	6	-	4
<b>Самостійна робота, годин</b>	Денна – 87		Заочна – 80	

## 2. Зміст навчальної дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

**Змістовий модуль 1: Вплив нафтової галузі на навколишнє середовище.**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Тема 1. Вступ. Вплив нафтової галузі на водні об'єкти, атмосферне повітря та ґрунт. <i>Заходи, що до охорони навколишнього природного середовища.</i>	2	
2.	Тема 2. <i>Забруднення світового океану нафтою та нафтопродуктами.</i> Вплив нафти на водну рослинність і плаваючу птицю. Наслідки розливів нафти та нафтопродуктів в ґрунтовій системі. Нафта, що утримується у відкладеннях і березі, є джерелом забруднення прибережних вод.	2	
3.	Тема 3. Методи ліквідації розливів нафти. Механічний, термічний, фізико-мічний, біологічний. Чинники, що визначають стан нафти після розливу в море.	4	

4.	Тема 4. Фактори які впливають на вибір методів ліквідації розливів нафти. Природне розсіювання; випаровування, швидкості вітру, температури води та повітря, застосування хімічних речовин (диспергентів) для інтенсифікації природного розсіювання; видалення нафти з поверхні моря механічними засобами.	4	
5.	Тема 5. Методи локалізації розливів нафти за допомогою бонових загороджень Бонові загородження наступних типів: постійної плавучості, аварійні, спливаючі, вогнетривкі, універсальні. Формування і збирання нафтової плями.	2	

### Змістовий модуль 2: Споруди та технології очистки нафтовмістних стоків.

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
6.	Тема 6. Джерелами забруднень атмосферного повітря нафтою та нафтопродуктами Видобувні підприємства, нафтопереробні заводи, системи перекачування та транспортування, нафтові термінали та нафтобази, сховища нафтопродуктів, залізничний транспорт, річкові та морські нафтоналивні танкери, автозаправні комплекси та станції.	4	
7.	Тема 7. Методи очищення нафтовмістних стічних вод <i>Механічні методи</i> , які засновані на процедурах проціджування, фільтрування, відстоювання. Біологічні методи в штучних умовах.	2	
8.	Тема 8. Обладнання систем механічної очистки стічних вод. Основне обладнання очищення нафтовмістних стоків пісковловлювачі, масло-, бензоуловлювачі, нафтовловлювачі, відстійники, а також решітки, сітки, коалесцирующие диски, що обертаються, гідроциклони і фільтри.	4	
9.	Тема 9. Обладнення систем доочищення нафтовмістних стічних вод Очистка методом флотації. Види флотації. Схема напірної флотації Сутність флотації. Напірна флотація. Процес озонування. Спільне використання ультразвуку та озону.	2	



10.	Тема 10. Нафтошлами Джерела утворення і токсичні властивості нафтошламів. Шлами нафтопереробки. . Утилізація нафтошламів. Спалювання осадів на нафтопереробному заводі .	2	
	Разом з дисципліни	<b>26</b>	

## 2.2. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
	Механічні методи очищення нафтовмістних стічних вод	4	
	Розрахунки піскоуловлювачів нафтовловлювачі, відстійники,	2	
	Розрахунки відстійників,	2	
	Розрахунки нафтовловлювачів.	4	
	Очистка методом флотації. Флотатори.	2	
	Біологічні методи очищення стічних вод, що містять нафтопродукти.	4	
	<b>Всього</b>	<b>18</b>	

## 2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16	
2.	Підготовка до лабораторних та практичних занять	18	
3.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції: вивчення схем оригінальних експериментальних установок	8	
	<b>Всього</b>	<b>42</b>	

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – диф. залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				<i>min</i>	<i>max</i>		<i>min</i>	<i>max</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1. Вплив нафтової галузі на навколишнє середовище.</b>								
Робота на лекціях	3	5	5	15	25			
Виконання лабораторних робіт	5	8	3	15	24			
Опрацювання тем, не винесених на	5	5,5	2	10	11			
Проміжна сума				40	60			
Поточний контроль	20	40	1	20	40			
Оцінка за змістовий модуль 1				<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Змістовий модуль 2. Споруди та технології очистки нафтовмістних стоків.</b>								
Робота на лекціях	3	5	5	15	25			
Виконання лабораторних робіт	5	8	3	15	24			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	5	5,5	2	10	11			
Проміжна сума				40	60			
Поточний контроль (тестовий)	20	40	1	20	40			
Оцінка за змістовий модуль 2				<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

#### 4. Інформаційні ресурси

##### Базові (основні):

1. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Т. 1. Відвогню та води до електрики / В. І. Бондаренко, Г. Б. Варламов, І. А. Вольчин, І. М. Карп. – К., 2006. – 300 с.
2. Проблема забрудненості водних об'єктів нафтопродуктами та шляхи її вирішення / Ю. В. Бондарець, О. Л. Матвєєва, Д. А. Безверха. // Проблемиекологічноїбіотехнології. - 2014. - № 2.
3. Білявський Г. О. Основиекології: підручник / Г. О. Білявський, Р. С. Фурдуй, І. Ю. Костіков. — 2-ге вид. — К. :Либідь, 2005. — 408 с.
4. Бондарук А. В., Бойченко С. В., Черняк Л. М., Радомська М. М. Проблема очищення природних водойм, забруднених стічними водами об'єктів сфери нафтопродуктозабезпечення / наукоємні технології. – 2015. – №4 (28).
5. Moore J. Long term ecological impacts of marine oil spills // Proceedings of International Conference “Inter Spill – 2006”. London, 2006.
6. Генеральний план міста Одеси [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.omr.gov.ua/ru/essential/69324/>
7. Ковальчук П.І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища. — К.: Либідь, 2003. — 208 с.
8. Яковлев В.В. Экологическая безопасность, оценка риска. Учебное пособие. СПбГПУ, 2008, 500 с.
9. А.А. Омирзак. Определения радиуса разлива нефти на водной поверхности при отсутствии ветра / Вестник КазТУ имени К.И. Сатпаева. – 2010. – №5 (81).
10. Fay J.A. Physical processes in the spread of oil on a water surface // Proc. Joint Conf. Prevention and Control Oil Spills. — Washington, 1971. — P. 463–467.
11. Тарнопольский А.Г. Моделирование распространения нефтяной пленки по поверхности моря после аварийного разлива // Метеорология, климатология и гидрология: Сб.науч. тр. — Одесса, 2001. — Вып. 43. — С. 197–210.
12. Сучасні методи ліквідації аварійних розливів нафти на воднихоб'єктах суходолу / С. К. Назаренко, Л. М. Архипова // Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. - 2016. - № 1. - С. 72-79
13. Fingas M. Oil Spill Science and Technology – Prevention, Response, and Cleanup [Text] / M. Fingas. – USA: Elsevier, 2010. – 1192 p.

##### Додаткові (за наявності):

14. Загорученко М.В. Очисні споруди водовідведення.- Одесса 2008, - 226с.
15. Якуб Л.Н. Водовідвід промислових підприємств. Навчальний посібник. Частина 1, ОДАХ, 2011.- 78 С.
16. Якуб Л.Н. Водовідвід промислових підприємств. Навчальний посібник. Частина 11, ОДАХ, 2011.- 86 С.