

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Факультет економіки та екології моря
Кафедра екології та природоохоронних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи



Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Інноваційні технології очищення води та повітря

INNOVATIVE WATER AND AIR PURIFICATION TECHNOLOGIES

рівень вищої освіти доктор філософії

тип дисципліни обов'язкова

мова викладання українська

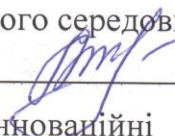
Миколаїв, 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі G Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища», освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища» третього рівня підготовки

“ 3 ” 04 2025 року. – 18 с.

Розробник: Трохименко Г. Г., д-р. техн. наук, професор
Благодатний В. В., канд. техн. наук, доцент

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Технології захисту навколишнього середовища»
Трохименко Ганна Григорівна, д-т техн. наук, професор 

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій

Протокол від № 9 від “ 11 ” 04 2025 р.

Завідувач кафедри

Ганна ТРОХИМЕНКО

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» розглянуто методичною радою факультету економіки та екології моря

Протокол від № 9 від “ 14 ” 04 2025 року.

Голова

Вячеслав ІВАТА

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Інноваційні технології очищення води та повітря» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол від № 4 від “ 23 ” 04 2025 р.

Голова НМР НУК

Сергій СЛОБОДЯН.

Зміст

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни.....	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни.....	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	16
9. Засоби навчання.....	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «Інноваційні технології очищення води та повітря» належить до обов'язкових компонентів ОП, дисциплін циклу професійної підготовки. Дисципліна «Інноваційні технології очищення води та повітря» вивчається аспірантами спеціальності G2 Технології захисту навколишнього середовища у третьому семестрі. Предмет спрямований на ознайомлення студентів із сучасними технологіями очищення води: фільтрування, коагуляція, мембранні процеси, адсорбція, іонний обмін, дезінфекція, біологічні процеси та видалення окремих забруднюючих речовин. Також в курсі вивчаються новітні технології очищення повітря від забруднювачів.

Винайдення тенденцій розумного підходу до очищення води та атмосферного повітря повинно реалізовуватися на новітніх технологіях знешкодження промислових газових викидів, очищення стічних вод за мінімальних витрат ресурсів.

Ключові слова: водопідготовка, стічні води, пило-газові викиди, очищення та знезараження води.

Abstract

The discipline "Innovative Technologies for Water and Air Purification" belongs to the mandatory components of the EP, disciplines of the professional training cycle. The discipline "Innovative Technologies for Water and Air Purification" is studied by graduate students majoring in G2 Environmental Protection Technologies in the third semester. The course is aimed at familiarizing students with modern water treatment technologies: filtration, coagulation, membrane processes, adsorption, ion exchange, disinfection, biological processes and removal of certain pollutants. The course also examines the latest technologies for air purification from pollutants.

The development of trends in a smart approach to water and air purification should be implemented on the latest technologies for neutralizing industrial gas emissions and wastewater treatment with minimal resource consumption.

Keywords: water treatment, wastewater, dust and gas emissions, water purification and disinfection.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету 93371	Спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища Освітня програма Технології захисту навколишнього середовища	Семестр	
		3-й	3-й
		Лекцій	
		30 год.	14 год.
		Практичні, семінарські	
		30 год.	14 год.
		Лабораторні	
Загальна кількість годин 150		-	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: третій (доктор філософії)	Самостійна робота	
		90 год.	122 год.
		Вид контролю: екзамен	
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни "Інноваційні технології очищення води та повітря" є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

СК04. Здатність виявляти слабкі сторони та недоліки в системах захисту навколишнього середовища, ставити відповідні наукові задачі і вирішувати їх з використанням інженерних, модельних, статистичних, експертних та інших методів наукових досліджень.

СК06. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні рішення у сфері досліджень, розроблення та впровадження сучасних природо-, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, лідерство під час їх реалізації.

СК08. Конструкторські здатності. Компетентність у сфері проектування технологій ефективного захисту навколишнього середовища

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є: навчальні дисципліни "Моделювання фізико-хімічних процесів в екосистемах", "Технології екологізації територій та виробництв Півдня України". Знання та навички з "Інноваційних технологій очищення води та повітря" допоможуть для наступної наукової діяльності та практичної роботи на підприємствах.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з технологій захисту навколишнього середовища і управління екологічною безпекою на

межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН04. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми захисту довкілля з врахуванням екологічних, економічних та правових аспектів.

РН07. Уміння конструювати та проектувати нові засоби захисту навколишнього середовища

РН08. Розробляти, впроваджувати та оцінювати ефективність інноваційних природоохоронних технологій та обладнання у виробництво для зменшення техногенного навантаження на довкілля та покращення екологічного стану промислових регіонів.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інноваційні технології очищення відхідних газів.

Тема 1. Технології очищення газів від аерозолів.

[1] – стор. 133-182, [2] – стор. 100-193, [4] – стор.24-70.

Тема 2. Технології очищення газів від розчинених домішок.

[3] – стор. 51-98; [2] – стор.194 -241, [4] – стор. 90-166.

Змістовий модуль 2. Інноваційні технології очищення води та водопідготовки.

Тема 3. Установки й апарати механічного очищення стічних і природних вод.

[3] – стор. 145-228, [5] – стор. 73-117; [6] – стор. 50-102.

Тема 4. Установки й апарати хімічного та фізико - хімічного очищення стічних і природних вод.

[1] – стор. 294-345, [5] – стор. 118-195; [7] – стор. 70-103.

Тема 5. Установки й апарати біологічного очищення стічних вод.

[3] – стор. 373-391; [6] – стор. 104-148; [7] – стор. 107-154.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	лаб	практ	с.р.		л	лаб	практ.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Інноваційні технології очищення відхідних газів.										
Тема 1. Технології очищення газів від аерозолів..	38	8	-	8	22	38	4	-	4	30
Тема 2. Технології очищення газів від розчинених домішок.	37	6	-	8	23	37	2	-	3	32
Разом за змістовим модулем 1	75	14	-	16	45	75	6	-	7	62
Змістовий модуль 2. Інноваційні технології очищення води та водопідготовки.										
Тема 3. Установки й апарати механічного очищення стічних і природних вод .	21	4	-	2	15	24	2	-	2	20
Тема 4. Установки й апарати хімічного та фізико - хімічного очищення стічних і природних вод	31	8	-	8	15	27	4	-	3	20
Тема 5. Установки й апарати біологічного очищення стічних вод .	23	4		4	15	24	2	-	2	20
Разом за змістовим модулем 2	75	16	-	14	45	75	8	-	7	60
Разом за модулем 1	150	30	-	30	90	150	14	-	14	122
<i>Разом за курсом</i>	150	30	-	30	90	150	14	-	14	122

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Синтез оптимальної установки пиловловлювання	2	2
2	Вибір раціонального варіанта фільтрування повітря	2	2
3	Вибір раціонального варіанта з електрофільтром	2	-
4	Синтез системи очищення з мокрим очищенням	2	-
5	Вибір варіанту установки для абсорбції.	2	1
6	Синтез оптимальної системи адсорбції	2	2
7	Вибір варіанту установки з каталітичним реактором .	2	-
8	Розробка установки для спалювання домішок у відхідних газах.	2	-
9	Розробка установки безреагентного очищення води	2	2
10	Розробка установки з коагулятором для очищення води	2	-
11	Розробка установки знезараження води.	2	
12	Вибір раціонального варіанта мембранної установки.	2	2
13	Дослідження характеристик іонітів .	2	1
14	Розробка установки з біофільтром	2	-
15	Розробка установки з аеротенком	2	2
Разом за модулем 1		30	14
Усього годин		30	14

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекцій	15	30
2	Підготовка до практичних робіт	20	22
4	Підготовка до поточного модульного контролю	30	-
5	Підготовка контрольної роботи	-	35
6	Підготовка до екзамену	25	35
Разом		90	122

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді; для лекційних занять:
- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованою розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого - спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень;
- ілюстрування - показ та сприйняття предметів, процесів і явищ за допомогою плакатів, , фотографій, схем;

Для практичних, лабораторних та семінарських занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи, письмові заліки;
- контрольні тестові роботи (перелік запитань і можливі варіанти відповідей).

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- розрахункові (практичні) роботи;
- модульні контрольні роботи;
- іспит

7. **Форми поточного та підсумкового контролю**

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю (практичні роботи та модульні контрольні роботи) і оцінки з іспиту. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 70 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання практичних робіт та модульних контрольних робіт.

Питома вага іспиту в загальній системі оцінок складає 30 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті, а також у кінці кожного змістового модуля у вигляді модульної контрольної роботи.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Практичні роботи

Кількість балів		Критерії оцінювання
Денна форма	Заочна форма	
3	6	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає

		встановленим вимогам, містить аргументовані висновки.
2	3	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача. Звіт відповідає встановленим вимогам.
1	1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу під керівництвом викладача. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	0	Робота не виконувалася
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: для денної форми – 46 балів (14 робіт по 3 бали. 1 робота - 4 бали), для заочної форми – 46 балів (6 робіт по 6 балів, 2 роботи – по 5 бали).		

Поточний модульний контроль

Включає написання комплексної контрольної роботи (МКР) за кожним змістовим модулем, яка оцінюється у 12 балів: МКР1, МКР2 :

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
МКР 1 , МКР 2,		
Задачі прості (1 од)	1x2=2	Задача на 1 або 2 дії
Контрольне теоретичне питання (1 од)	1x10=10	Вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за необхідністю) аргументованість висновку.

Задачі прості

Бали	Критерії оцінювання
2	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, провів розрахунки за нею, написав аргументовану відповідь.
1	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формулу для розрахунку, і провів розрахунки за нею, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
0	Робота не виконувалася

Контрольне теоретичне питання (1 питання - 10 балів)

Кількість балів	Критерії оцінювання
10	Вірна відповідь, яка передбачає знання матеріалу, послідовність викладення, наведення прикладів, приведення розрахунків (за

	необхідністю) аргументованість висновку.
8	Вірна відповідь, але є непослідовність у викладенні.
6	Вірна відповідь, але є непослідовність викладення, відсутні приклади та аргументація висновку.
4	Невірна відповідь, проте простежується знання матеріалу, володіння основними термінами.
2	Невірна відповідь.
0	Відсутність відповіді.

Контрольна робота (для заочної форми навчання)

Кількість балів	Критерії оцінювання
16- 24	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях та в Інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
11-15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності.
6-10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності.
1-5	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки.
0	Роботу не виконано
<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми (заочна форма): 24 бали за контрольну роботу</i>	

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
3-й семестр		
Виконання практичних робіт	14x3 бали+ 1x4 бали= 46 бали	6x6 бали+2x5 бали=46 бали
Поточний модульний контроль	2x12 бали = 24 балів	-
Виконання контрольної роботи	-	1 к.р x24 балів= 24 алів
Всього	70	70

Підсумковий контроль у формі екзамену

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Підсумковий контроль	Екзамен	Екзамен
Всього	30 балів	30 балів

Іспит

Проводиться у письмовому вигляді, оцінюється в 30 балів, і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	Бали	Критерії оцінювання
Тести (10 од)	10x1=10	3 представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача проста (1 од)	1x2=2	Задача на 1-3 дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати формулу та провести розрахунок
Задачі середньої складності (2 од)	2x4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул, а також модифікувати їх під умови задачі та провести розрахунок
Задача підвищеної складності (1од)	1x10=10	Задача на 3 і більше дії, яка не має визначеного способу розв'язування і передбачає виконання попереднього аналізу числових даних чи умов, моделювання, встановлення логіки зв'язків між даними та шуканими величинами, які не подаються безпосередньо.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Елемент програми	Денне відділення		Заочне відділення	
	Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість

					балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ 1	T1	Практична робота №1,2, 3.4	12	Практична робота №1,2	12
	T2	Практична робота № 5,6,7,8	12	Практична робота №5	5
				Практична робота №6	6
ПМК 1		Завдання	12	-	-
ЗМ 2	T3	Практична робота №9	3	Практична робота №9	6
	T4	Практична робота №10,11,12,13	12	Практична робота №12	6
				Практична робота №13	5
	T5	Практична робота №14	3	-	-
Практична робота №,15		4	Практична робота №15	6	
ПМК 2		Завдання	12	-	-
Контрольна робота		-	-	Контрольна робота	24
Підсумковий контроль		Екзамен	30	Екзамен	30
Сума			100		100

9. Засоби навчання

З метою забезпечення наочності лекцій та практичних занять під час їх проведення використовуються такі наочні матеріали: тематичні плакати, схеми, спеціалізовані карти, матриці і таблиці планів експериментів реально виконаних наукових досліджень, анотовані і підсумкові звіти НДР, ОВД, проектна документація, ДСТУ, ГОСТи, ОСТи та інша нормативна документація.

Також студентам надається можливість отримати електронний варіант конспекту лекцій та всіх методичних розробок кафедри.

Як наочний матеріал на лекціях та практичних заняттях застосовується презентації. На сьогодні на практичних заняттях впроваджуються інноваційні методи та форми навчання, такі як використання GPS – навігації при польових дослідженнях, кооперативне навчання: робота групами, парами, ротація трійками; колективно-групове навчання: метод мікрофона та мозкового

штурму; різні сучасні форми ведення дискусій: конференція, прес-конференція, дебати.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та виконання практичних робіт із самостійною складовою.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Процеси захисту навколишнього середовища / М.М.Зацеркляний, О.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич. Одеса: Фенікс, 2017. – 454с.
2. Технології захисту навколишнього середовища ч.1. Захист атмосфери / Петрук В.Г. та ін. - Херсон, Олді+, 2019- 432с.
3. Процеси та апарати природоохоронних технологій : у 2т./ Л.Д. Пляцук,Р.А., Васькін, В.П. Шапорев та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017с.
4. Крусір Г.В., Мадані М.М., О.Л. Гаркович Техніка та технології очищення газових викидів. Навчальний посібник. – Одеса: ОНАХТ-Одеса, 2017. – 207с.
5. Навчально-методичний посібник "Технології захисту водного середовища" для спеціальностей 101"Екологія", 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / Полтава: НУ «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Миколаїв: Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова. 2022. – 306 с.
6. Технології захисту навколишнього середовища ч.2. Методи очищення січних вод. / Петрук В.Г. та ін. - Херсон, Олді+, 2019 - 298с.

7. Гіроль М.М., Гіроль А.М., Гіроль А.М. Технології водовідведення промислових підприємств. Навчальний посібник. – Рівне, НУВГП, 2013. – 625 с.

Допоміжна

1. Обробка технологічних рідин та стічних вод. / Рижков С.С. та ін. - Херсон, Олді+, 2018- 316с.

2. Шалугін, В.С. Процеси і апарати промислових технологій / В.С. Шалугін, В.М. Шмандій. – К: Центр учбової літератури, 2008. – 392с.

3. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.

4. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник / М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, Я.В. Радовенчик. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 256 с.

5. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К.: Вища шк., 2005. – 671 с.

6. Благодатний В.В., Магась Н.І. Апарати для очищення відхідних газів від забруднень : методичні вказівки. Миколаїв . НУК, 2019. 52 с.

7. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води: Практикум (Частина 2). навчальний посібник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / Н.М. Толстопалова, М.І. Літинська, Т.І. Обушенко, І.М. Астрелін, О.В. Сангінова;. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 181 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. УкрНІЦЕМ. Режим доступу: <http://www.sea.gov.ua>.
2. Департамент екологічної безпеки Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>
3. Нормативно-законодавча база Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>.
4. Maritime Conventions. Режим доступу: www.itopfis.com
5. IMO News: the magazine of the IMO //. – London, 1999. – N3. – P.7-10.

6. ОПЕС. Режим доступу: www.opec.com.
7. GISdevelopment. Режим доступу: <http://www.gisdevelopment.net>.
8. Greenpeace International. Режим доступу: <http://www.greenpeace.org>
9. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів. Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/>
10. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
11. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.gov.ua>.
12. Стан мінерально-сировинної бази України. Державна служба геології та надр України. URL: <http://www.geo.gov.ua/old/storinka/stan-mineralno-syrovynnoyibazy-ukrayiny>