

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
Факультет оперативно-рятувальних сил  
Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту навколишнього  
середовища»  
(назва навчальної дисципліни)

вибіркова, заочна форма навчання  
(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

Рекомендовано кафедрою спеціальної  
хімії та хімічної технології на 2023- 2024  
(назва кафедри)  
навчальний рік.  
Протокол від «04» липня 2023 року №1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної  
дисципліни «Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту  
навколишнього середовища»  
(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту довкілля» дозволяють розуміти основні наукові основи технологічних процесів, основні поняття та закономірності та апаратне оформлення основних процесів хіміко-технологічних систем - процесів хімічних перетворень, а також познайомиться з принципами розроблення нових та удосконалення існуючих технологій захисту навколишнього середовища.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Основні аспекти фізико-хімічні технологічних процесів захисту довкілля.
2. Методи очищення від промислового забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Фізико-хімічні основи технологічного процесу.

### Інформація про науково-педагогічного(них) працівника(ів)

Загальна інформація	Христич Олена Валеріївна, старший викладач кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н., доцент
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №202. Номер телефону – 095-577-24-50.
E-mail	el-green@ukr.net
Наукові інтереси	Дослідження складу і властивостей оксидних систем спеціальних в'яжучих матеріалів для захисту від іонізуючого випромінювання; поводження з небезпечними хімічними речовинами; природоохоронні хімічні технології.
Професійні здібності	Знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, використання допоміжних педагогічних технологій, володіння методикою проведення експериментів по отриманню і дослідженню фізико-хімічних властивостей спеціальних матеріалів, систематичне і планомірне підвищення свого професійного рівня.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розв'язання питань хімічної безпеки за даним освітнім компонентом; удосконалення дистанційної технології навчання, публікація статей, тез, посібників. Профіль у Google Scholar: <a href="https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=Wv4g80cAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=Wv4g80cAAAAJ</a> Профіль у ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-2190-1492">https://orcid.org/0000-0003-2190-1492</a>

Профіль у SCOPUS:

<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507091890>

### Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру: щочетверга з 15.30 до 17.00 он-лайн. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

**Мета** вивчення дисципліни: сформуванню здобувачам вищої освіти технологічний світогляд спеціалістів техногенно-екологічна безпеки, надати відомості про фізико-хімічні закономірності основних процесів хіміко-технологічних систем, принципів розробки хіміко-технологічних систем. а також надбання знань, що допоможуть вирішити кваліфікаційні задачі аналізу альтернативних варіантів нових технологічних схем, інтенсифікації і модернізації хімічних виробництв та моделювання систем та процесів техногенно-екологічної безпеки та технологій захисту навколишнього середовища.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	Заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b> (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	вбіркова
<b>Рік підготовки</b>	2023/2024
<b>Семестр</b>	2
<b>Обсяг дисципліни:</b>	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	150
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>	
- лекції (годин)	10
- практичні заняття (годин)	2
- семінарські заняття (годин)	-
- лабораторні заняття (годин)	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-
- інші види занять (годин)	-
- самостійна робота (годин)	138

- індивідуальні завдання (науково-дослідне)(годин)	-
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Диференційний залік

### Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту довкілля» ґрунтується на основних законах фізики та хімії і по суті є теоретичною основою хімічної технології, яка дозволяє зробити аналіз та розрахунки технологічного процесу, знайти оптимальні його параметри.

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Техногенно-екологічна безпека»,  
назва

вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Дисциплінарні результати навчання	ДРН
Мати здатність обирати оптимальні технології утилізації небезпечних хімічних речовин.	ДРН01
Використовувати основні методи знешкодження і утилізації небезпечних хімічних речовин.	ДРН02
Знати апаратурно-технологічні схеми, основне обладнання та методи очищення газових, рідинних викидів.	ДРН03
Знати апаратурно-технологічні схеми, основне обладнання та методи знешкодження твердих, рідких та газоподібних відходів.	ДРН04
Застосовувати в практичній діяльності очищення викидів в атмосферу, знешкодження рідинних і газових відходів.	ДРН05

- формування здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Очікувані компетентності з дисципліни	ОК
Здатність застосовувати сучасні методи і методики дослідження.	ОК01
Здатність використовувати базові уявлення про основні закономірності розвитку й сучасні досягнення в хімічних технологіях.	ОК02
Здатність до проектування об'єктів хімічної технології.	ОК03

### рама навчальної дисципліни

#### Теми навчальної дисципліни:

**МОДУЛЬ 1. Основні аспекти фізико-хімічні технологічних процесів захисту довкілля.**

**Тема 1.1. Основні аспекти антропогенного впливу сучасних**

виробництв на стан навколишнього середовища. Можливість вирішення проблем екологічної чистоти технологій. Джерела забруднення довкілля. Міжнародні екологічні програми. Природоохоронне законодавство України. Принципи екологізації техносфери.

**Тема 1.2.** Фізичні поля Землі і техногенні фізичні забруднення: Загальне поняття про техногенні забруднення. Основні типи забруднень. Класифікація техногенних забруднень. Сонячне випромінювання. Магнітосфера Землі. Атмосферна електрика. Шуми: загальні відомості про звук, акустичні характеристики. Звукові коливання та хвилі. Поняття шуму. Класифікація шумів. Джерела шумів природного та техногенного походження.

**Тема 1.3.** Електромагнітні поля (ЕМП). Технології захисту від впливу електромагнітного випромінювання. Поняття ЕМП, характеристика основних параметрів. Основні джерела ЕМП: електротранспорт, лінії електропередач, побутова електротехніка, теле- і радіостанції. супутниковий зв'язок, персональні комп'ютери. Технології захисту від впливу електромагнітного випромінювання.

**Тема 1.4.** Теплове випромінювання. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення. Інфрачервоне випромінювання, області інфрачервоного випромінювання, джерела інфрачервоного випромінювання. Радіаційний та тепловий баланс Землі. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення. Ультрафіолетове випромінювання. Лазерне випромінювання. Іонізуюче випромінювання. Загальні поняття та їх властивості. Вібрації: Поняття вібрації, Характеристика основних параметрів. Технології і засоби захисту від вібрацій.

## **МОДУЛЬ 2. Методи очищення від промислового забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Фізико-хімічні основи технологічного процесу.**

**Тема 2.1.** Методи та процеси очищення від промислових викидів в атмосферу. Промислові викиди в атмосферу. Аеродисперсні системи. Основні властивості пилів. Параметри димових газів Основні методи очищення газових викидів. Абсорбційні та адсорбційні методи. Класифікація. Види адсорбентів. Термічна нейтралізація забруднених газових викидів. Каталітичні методи. Біохімічні методи очищення газових викидів від забруднень.

**Тема 2.2.** Екологічна безпека водойм. Особливості процесів формування якості води в водоймах. Основи технологічних процесів захисту та відновлення водойм. Фізико-хімічні методи та технології очищення стічних вод. Технології зниження надходження домішок. Особливості формування якості води в прибережних зонах морів.

**Тема 2.3.** Методи та процеси очищення від промислових викидів в літосферу. Основні забруднювачі ґрунтів: нітрати, агрохімікати, важкі метали, радіоактивні елементи. Фізико-хімічні процеси та технології очищення від твердих промислових викидів.

**Тема 2.4.** Основні поняття, процеси та норми технологічного режиму виробництва. Обґрунтування норм технологічного режиму в основному апараті (технологічній схемі). Кінетика основних та побічних реакцій. Хімізм одержання продуктів реакцій.

**Тема 2.5.** Визначення фізико-хімічних параметрів протікання процесів. Утворення відходів в ході основного технологічного процесу. Механізм реакції. Обґрунтування вибору методу виробництва з врахуванням можливості та необхідності комплексної переробки сировини та відходів. Якість готової продукції.

**Тема 2.6.** Основні процеси інженерного захисту навколишнього середовища. Комплексне використання сировини і енергетичних ресурсів. Екотехнології поводження з відходами. Способи регенерації промислових відходів. Класифікація відходів та їх властивості. Основні процеси інженерного захисту навколишнього середовища. Безвідходна технологія як основа створення екологічно обґрунтованого промислового виробництва. Принципи і концепція безвідходної і маловідходної технології. Критерії безвідходності. Комплексне використання сировини і енергетичних ресурсів. Удосконалення існуючих і створення принципово нових екологічно обґрунтованих технологічних процесів.

**Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:**

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семинарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	модульна контрольна робота	
<b>2- й семестр</b>						
<b>Модуль 1. Основні аспекти фізико-хімічні технологічних процесів захисту довкілля</b>						
Тема 1.1. Основні аспекти антропогенного впливу сучасних виробництв на стан навколишнього середовища	<b>10</b>	<b>1</b>	-	-	<b>9</b>	-
Тема 1.2. Фізичні поля Землі і техногенні фізичні забруднення: Загальне поняття про техногенні забруднення	<b>10</b>	<b>1</b>	-	-	<b>9</b>	-
Тема 1.3.	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	-	<b>8,5</b>	-

Електромагнітні поля (ЕМП). Технології захисту від впливу електромагнітного випромінювання						
Тема 1.4. Теплове випромінювання. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	-	<b>8,5</b>	-
Разом за модулем 1	<b>40</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	-	<b>35</b>	-
<b>Модуль 2. Методи очищення від промислового забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Фізико-хімічні основи технологічного процесу</b>						
Тема 2.1. Методи та процеси очищення від промислових викидів в атмосферу	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>	-	<b>18,5</b>	-
Тема 2.2. Екологічна безпека водойм	<b>18</b>	<b>1</b>	-	-	<b>17</b>	-
Тема 2.3. Методи та процеси очищення від промислових викидів в літосферу	<b>18</b>	<b>1</b>	-	-	<b>17</b>	-
Тема 2.4. Основні поняття, процеси та норми технологічного режиму виробництва	<b>18</b>	<b>1</b>	-	-	<b>17</b>	-
Тема 2.5. Визначення фізико-хімічних параметрів протікання процесів. Утворення відходів в ході основного технологічного процесу	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>		<b>16,5</b>	-
Тема 2.6. Основні процеси	<b>18</b>	<b>1</b>	-	-	<b>17</b>	-

інженерного захисту навколишнього середовища. Комплексне використання сировини і енергетичних ресурсів						
Разом за модулем 2	<b>110</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	-	<b>103</b>	-
<b>Разом</b>	<b>150</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	-	<b>138</b>	-

### Теми семінарських занять (не передбачено Програмою)

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.3</b> Фізико-хімічні основи сорбційних, естракційних, електрохімічних, каталітичних, мембранних та інших процесів	0,5
2.	<b>Тема 1.4.</b> Теплове випромінювання. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення.	0,5
3.	<b>Тема 2.1</b> Хімічний склад і властивості газових викидів як основу газоочищення. Класифікація і опис основних методів газоочистки і апаратурне оформлення процесів. Перспективи технології очищення газів.	0,5
4.	<b>Тема 2.5</b> Переробка і використання відходів виробництва і споживання, в тому числі твердих побутових відходів як вторинних матеріальних ресурсів.	0,5
	<b>Разом</b>	<b>2</b>

### Теми лабораторних занять (не передбачено Програмою)

#### Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Основні аспекти антропогенного впливу сучасних виробництв на стан навколишнього середовища.
2. Можливість вирішення проблем екологічної чистоти технологій. Джерела забруднення довкілля.
3. Міжнародні екологічні програми.
4. Основні типи забруднень. Класифікація техногенних забруднень. Сонячне випромінювання. Магнітосфера Землі. Атмосферна електрика. Шуми.
5. Поняття ЕМП, характеристика основних параметрів. Технології захисту від впливу електромагнітного випромінювання.
6. Теплове випромінювання. Радіаційний та тепловий баланс Землі. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення.
7. Вібрації: Поняття вібрації, Характеристика основних параметрів. Технології і засоби захисту від вібрацій.



8. Промислові викиди в атмосферу. Аеродисперсні системи. Основні властивості пилів. Параметри димових газів

9. Основи технологічних процесів захисту та відновлення водойм.

10. Фізико-хімічні методи та технології очищення стічних вод.

11. Промислові викиди в літосферу. Основні забруднювачі ґрунтів: нітрати, агрохімікати, важкі метали, радіоактивні елементи.

12. Фізико-хімічні процеси та технології очищення від твердих промислових викидів.

13. Охарактеризувати основні стадії технології виробництва червоної будівельної цегли. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

14. Охарактеризувати основні стадії технології виробництва теплоізоляційного шамотного легковагу. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

15. Охарактеризувати основні стадії технології виробництва побутового фарфору. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

16. Охарактеризувати основні стадії технології виробництва скляних виробів. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

17. Охарактеризувати основні стадії технології аміаку. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

18. Охарактеризувати основні стадії технології виробництва сірчаної кислоти. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

19. Охарактеризувати основні стадії виробництва коксу. Назвати можливі дефектні елементи, охарактеризувати ступінь їх важливості та зробити висновки щодо їх взаємного впливу на якість продукції та створення аварійної ситуації в цеху.

20. Переробка і використання відходів виробництва і споживання, в тому числі твердих побутових відходів як вторинних матеріальних ресурсів.

### **Форми та методи навчання і викладання**

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах:** навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань (якщо є), консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

## Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: диференційований залік, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу за варіантами; усне опитування на лекціях, практичних заняттях.

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з навчальної дисципліни здійснюється за 100-бальною шкалою.

### Критерії оцінювання

#### Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, тематичне письмове опитування.

Підсумковий контроль проводиться у формі диференційного заліку.

#### Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Вид навчальної роботи	Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів
<b>I семестр. I. Поточний контроль</b>			
Модуль № 1	Лекції	2	10
	Практичні заняття	0,5	2
Разом за модуль № 1			21
Модуль № 2	Лекції	3	10
	Практичні заняття	0,5	2
Разом за модуль № 2			31
Разом за поточний контроль			52
II. Індивідуальна самостійна робота			48
III. Підсумковий контроль(диференційний залік)			-
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи			100

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми освітнього процесу: поточне оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, виконання досліджень, підготовку наукових публікацій тощо.

## **Поточний контроль.**

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лекційному занятті. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) за набутими навичками під час вивчення теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному та практичному заняттях (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):*

10 балів – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

8-9 балів - завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, не використовуються професійні терміни;

5-7 балів - завдання виконане в повному обсязі, відповідь неповна, не використовуються професійні терміни;

2-4 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бал – завдання виконане частково;

0 балів – завдання не виконане

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):*

2 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни;

1 бал – завдання виконане частково, у звіті допущені значні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання

## **Індивідуальні завдання.**

*Критерії оцінювання індивідуальних завдань (оцінюється в діапазоні від 0 до 48 балів):*

Критерії поточного оцінювання індивідуальних робіт здобувачів:

42-48 балів - робота без помилок або з однією незначною помилкою, здобувач в змозі вірно пояснити зміст роботи.

35-41 балів - робота з двома-трьома незначними помилками, у відповіді зроблені деякі непринципові помилки.

28-34 балів - непринципові помилки, несуттєвого характеру, за умови неповних знань програмного матеріалу.

18-27 балів - недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порухення логічної послідовності викладення матеріалу.

0 -17 балів - робота не відповідає завданню або відсутня

### **Підсумковий контроль.**

Критерій оцінювання знань здобувачів вищої освіти на диференційованому заліку виражається сукупністю набраних балів за період навчання.

Перелік теоретичних питань для підготовки до диференційованого заліку:

1. Основні аспекти антропогенного впливу сучасних виробництв на стан навколишнього середовища.
2. Можливість вирішення проблем екологічної чистоти технологій. Джерела забруднення довкілля.
3. Міжнародні екологічні програми.
4. Принципи екологізації техносфери.
5. Основні типи забруднень. Класифікація техногенних забруднень. Сонячне випромінювання. Магнітосфера Землі. Атмосферна електрика. Шуми.
6. Поняття ЕМП, характеристика основних параметрів. Технології захисту від впливу електромагнітного випромінювання.
7. Теплове випромінювання. Радіаційний та тепловий баланс Землі. Теплові забруднення. Радіаційне забруднення.
8. Вібрації: Поняття вібрації, Характеристика основних параметрів. Технології і засоби захисту від вібрацій.
9. Промислові викиди в атмосферу.
10. Аеродисперсні системи. Основні властивості пилів. Параметри димових газів. Основні методи очищення газових викидів.
11. Абсорбційні та адсорбційні методи. Класифікація. Види адсорбентів.
12. Термічна нейтралізація забруднених газових викидів.
13. Каталітичні методи. Біохімічні методи очищення газових викидів від забруднень.
14. Основи технологічних процесів захисту та відновлення водойм.
15. Фізико-хімічні методи та технології очищення стічних вод.
16. Технології зниження надходження домішок.
17. Особливості формування якості води в прибережних зонах морів.
18. Промислові викиди в літосферу.
19. Основні забруднювачі ґрунтів: нітрати, агрохімікати, важкі метали, радіоактивні елементи.
20. Фізико-хімічні процеси та технології очищення від твердих промислових викидів.
21. Навести принципову схему технологічного процесу та пояснити її.
22. Пояснити гетерогенний процес на прикладі горіння вугілля. Навести графік загальної теоретичної швидкості гетерогенного процесу та пояснити його.
23. Пояснити механізм дії каталізатора в хімічному процесі. Яким чином відбувається отруєння каталізатора?
24. Переробка і використання відходів виробництва і споживання, в тому числі твердих побутових відходів як вторинних матеріальних ресурсів.

## **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь здобувача в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
2. Сумлінне дотримання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
3. Користування мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача з навчальною метою.
4. Здобувач вищої освіти дотримується політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи, не допускаючи антиплагіату.
5. У разі відсутності на лабораторній роботі з поважних причин термін її відпрацювання після повертання в учбовий процес – 10 днів; несвоєчасного виконання поставленого індивідуального завдання потребує його захисту з отриманням оцінки відповідно до проявленої обізнаності щодо ходу розрахунків та відповідного теоретичного матеріалу.
6. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Література

1. Христич О.В., Шабанова Г.М., Тарахно О.В., Дейнека В.В. Конспект лекцій з дисципліни «Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту довкілля» для здобувачів вищої освіти денної та заочної форми навчання. – Харків: НУЦЗУ, 2021. - 139 с.
2. Христич О.В., Тарахно О.В., Дейнека В.В. Методичні вказівки та контрольні завдання для самостійної роботи з дисципліни «Фізико-хімічні основи технологічних процесів захисту довкілля» для здобувачів вищої освіти заочної форми навчання. – Харків: НУЦЗУ, 2021. - 39с.
3. Освітньо-професійна програма «Техногенно-екологічна безпека» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 18 " Виробництво та технології ".
4. Shabanova G.N., Logvinkov S. M., Korohodska A.N., Khrystych E.V., Deineka V.V., Taraduda D.V. (2020) Influence of the isomorphism of the solid solutions of barium strontium titanates on segnetoceramic properties. *Functional Materials*, 27, No 1, p. 192-196. (Scopus).
5. Shabanova G.N., Korohodska A.N., Kustov M.V., Khrystych E.V., Logvinkov S. M., Ivashchenko M. Y., Taraduda D.V. (2021) Barium-containing cement and concrete for protection against electromagnetic radiation. *Functional Materials*, 28, No 2, p. 323-326. (Scopus).
6. Maksym V. Kustov, Volodymyr D. Kalugin, Olena V. Hristich, Yuliana K. Hapon. Recovery Method for Emergency Situations with Hazardous Substances Emission into the Atmosphere. *International Journal of Safety and Security Engineering*, Vol. 11, No. 4, August, 2021, pp. 419-426. (Scopus).
7. Khrystych O., Kustov M., Nesteruk T. Environmental aspect of development fireproof building materials from protective building / The 14th International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects” (August 25-27, 2022) CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. 65-67 p.
8. Христич В.О., Ткаченко М.О. Виготовлення вогнетривких матеріалів зі застосуванням в якості добавок кремнеземовмісних відходів виробництва добрив // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій». – Харків: ХНУМГ імені О. М. Бекетова, 2022. – С 91.
9. Христич О.В., Нестерук Т.Р. Екологічні аспекти технології виготовлення вогнетривких матеріалів з можливістю утилізації відходів виробництва добрив // XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій».- Черкаси, 2022. С. 162
10. Христич О.В., Корогодська А.М. Екологічні складові технологій виробництва спеціальних цементів // Екологічна безпека: проблеми і шляхи

вирішення: зб. наук. статей XIX Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 13-14 вересня 2023 р.) - с. 297-299.

11. Загальна хімічна технологія. Промислові хіміко-технологічні процеси/ Іванов С.В., Борсук П.С., Манчук Н.М. - Київ: НАУ-друк, 2010. — 280 с.

12. Зацерклянний М. М. Процеси захисту навколишнього середовища: підручник / М. М. Зацерклянний, О. М. Зацерклянний, Т. Б. Столевич Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : Фенікс, 2017. - 454 с

13. Теоретичні основи технології неорганічних виробництв: підруч. / Т-33 О.Я. Лобойко, Г.І. Гринь, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ та ін.; за ред. О.Я. Лобойко. - Харків: Вид-во «Підручник НТУ «ХП», 2017.- 152 с.

14. Микитюк О.М., Злотін О.З., Бровдій В.М. Екологія людини: Підручник // 3-є вид., випр. і доп. — Харків: «ОВС», 2004. — 256 с.

### ***Інформаційні ресурси***

1. <http://zakon.rada.gov.ua>
2. <http://www.president.gov.ua>
3. <http://www.kmu.gov.ua>
4. <http://mvs.gov.ua>
5. <http://www.dsns.gov.ua>
6. <http://mon.gov.ua>
7. <http://nuczu.edu.ua>

### **Розробник:**

старший викладач кафедри спеціальної хімії  
та хімічної технології факультету  
оперативно-рятувальних сил,  
кандидат технічних наук, доцент

Олена ХРИСТИЧ

