

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил
Кафедра спеціальної хімії та хімічної
технології

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«Матеріали спеціального призначення для захисту від іонізуючого
випромінювання»
(назва освітнього компонента)

вибіркова, очна форма навчання

за освітньо-професійною програмою «Радіаційний та хімічний захіст»
(назва освітньої програми)

підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»
(код та найменування спеціальності)

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

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми освітнього
компонента «Матеріали спеціального призначення для захисту від
іонізуючого випромінювання»
(назва освітнього компонента)

2023 рік

Загальна інформація про освітній компонент

Анотація освітнього компонента

Знання отримані під час вивчення освітнього компонента «Матеріали спеціального призначення для захисту від іонізуючого випромінювання» дозволяють сприяють формуванню у здобувачів вищої освіти знань та практичних навичок щодо використання матеріалів та конструкцій радіаційного захисту; процесів, що відбуваються в них під час експлуатації; та вимоги і умови застосування спеціальних матеріалів для захисту виробничого персоналу та населення від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій радіаційного, хімічного походження.

Навчальний курс освітнього компонента містить такі розділи: види іонізуючого випромінювання; способи забезпечення радіаційного захисту людей; класифікація матеріалів для радіаційного захисту; захисні екрани – основний спосіб радіаційного захисту; основні процеси, що відбуваються в матеріалах радіаційного захисту; класифікація бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання; умови застосування звичайних важких, жаростійких, радіаційностійких бетонів у захисних спорудах; порівняльна характеристика матеріалів для радіаційного захисту.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Скородумова Ольга Борисівна, професор кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, доктор технічних наук, професор.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет № 202. Робочий номер телефону – 0505156953
E-mail	skorodumova.o.b@gmail.com
Наукові інтереси	<ul style="list-style-type: none">- золь-гель технологія одержання керамічних матеріалів системи $MgO-Al_2O_3-SiO_2-ZrO_2$- розробка технологій неформованих вогнетривких бетонних сумішей- технологія вогнестійких еластичних покриттів по текстильних матеріалах на основі гібридних гелів SiO_2
Професійні здібності	<ul style="list-style-type: none">- професійні знання і значний досвід практичної роботи по виконанню господаровірних робіт- навички розшифрування технології та ідентифікації керамічних та вогнетривких сумішей та матеріалів;
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розробка технології вогнезахисних еластичних покриттів по текстильним матеріалам на основі золів SiO_2 Профіль у ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8962-0155 Профіль у SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=

Час та місце проведення занять з освітнього компонента

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

Консультації з освітнього компонента 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 освітнього компонента: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні матеріали та конструкції радіаційного захисту, процесів, що відбуваються в них під час експлуатації, пред'явлених вимог та умов їх застосування, а також надбання знань, що допоможуть вирішити **кваліфікаційні задачі** аналізу альтернативних варіантів споруд та нових технологічних схем виробництва будівельних матеріалів для захисту від іонізуючого випромінювання.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	Заочна (дистанційна)
Статус освітнього компонента	<i>вибірковий</i>	<i>вибірковий</i>
Рік підготовки	2023/2024	2023/2024
Семестр	3	3
Обсяг освітнього компонента:		
- в кредитах ЄКТС	3	3
- кількість модулів	2	2
- загальна кількість годин	90	90
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	14	10
- практичні заняття (годин)	16	2
- семінарські заняття (годин)	-	-
- лабораторні заняття (годин)	-	-
- курсовий проект (робота) (годин)	-	-
- інші види занять (годин)	-	-
- самостійна робота (годин)	60	78
- індивідуальні завдання (науково-дослідне)(годин)	-	

- підсумковий контроль (диференційований залік, екзамен)	Диференційова ний залік	Диференцій ований залік
---	----------------------------	----------------------------

Передумови для вивчення освітнього компонента

Дисципліна курсу «Матеріали спеціального призначення для захисту від іонізуючого випромінювання» ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених освітнього компонента при здобутті першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Загальна хімічна технологія», та освітнього компонента другого (магістерського) рівня вищої освіти «Поводження з радіоактивними матеріалами».

Результати навчання та компетентності з освітнього компонента

Відповідно до освітньої програми «Радіаційний та хімічний захист», вивчення освітнього компонента повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
-----	-----
Дисциплінарні результати навчання	аббревіатура
Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію.	ДРН 02
Визначати умови безпечної роботи з радіоактивними речовинами, обирати засоби для забезпечення індивідуальної і колективної безпеки та використовувати відповідні прилади та пристрої, планувати та організовувати деконтамінацію фахівців та населення під час ліквідації аварій на радіаційно-небезпечних на об'єктах	ДРН 13

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	ЗК 2
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	ЗК 3
Очікувані компетентності з освітнього компонента	аббревіатура
Здатність застосовувати знання щодо поведження з радіоактивними матеріалами під час виникнення надзвичайних ситуацій	ОКД 12

Здатність розробляти та створювати системи екологічної безпеки для проектів попередження, контролю, локалізації та ліквідації надзвичайної ситуації	ОКД 13
---	--------

Програма освітнього компонента

Теми освітнього компонента:

Модуль 1. Методи и матеріали для забезпечення радіаційного захисту

Тема 1.1 Види іонізуючого випромінювання. Методи забезпечення радіаційного захисту людей, гендерне питання – особливості ЗІЗ.

Тема 1.2 Радіаційне небезпечні об'єкти. Класифікація радіаційно небезпечних об'єктів. Матеріали для забезпечення радіаційного захисту.

Тема 1.3 Класифікація матеріалів для радіаційного захисту. Загальні вимоги до матеріалів конструкцій радіаційного захисту, причини їх пред'явлення та шляхи забезпечення.

Тема 1.4 Основні процеси, що відбуваються в матеріалах радіаційного захисту. Процеси, які викликають термічні деформації та зміни властивостей, радіаційні деформації та зміни властивостей матеріалів. Показники захисних властивостей матеріалу.

Модуль 2. Спеціальні бетони – основні матеріали конструкцій для захисту від іонізуючого випромінювання

Тема 2.1. Захисні екрани – основний спосіб радіаційного захисту. Класифікація екранів радіаційного захисту. Екранування від проникаючої радіації. Захист від електромагнітних випромінювань.

Тема 2.2. Склад і властивості бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання. Класифікація. Умови застосування звичайних важких, жаростійких, радіаційностійких бетонів у захисних спорудах. Засипний захист.

Тема 2.3. Порівняльна характеристика та умови застосування різних матеріалів радіаційного захисту. Класифікація захистів. Застосування матеріалів радіаційного захисту в захисних спорудах. Негативний вплив активних бойових дій на промислові радіаційно небезпечні об'єкти та екологічну безпеку на промислово розвинених територіях.

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

Назви модулів і тем	Форма здобуття освіти (очна (денна) або заочна (дистанційна))					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	Поточний контроль	
3- й семестр						
Модуль 1. Основні аспекти фізико-хімічні технологічних процесів захисту довкілля						
Тема 1.1 Види іонізуючого випромінювання. Методи забезпечення радіаційного захисту людей	9	2	2	-	5	-
Тема 1.2. Радіаційне небезпечні об'єкти. Класифікація радіаційне небезпечних об'єктів. Матеріали для забезпечення радіаційного захисту.	9	2	2	-	5	-
Тема 1.3. Класифікація матеріалів для радіаційного захисту. Загальні вимоги до матеріалів конструкцій радіаційного захисту, причини їх пред'явлення та шляхи забезпечення.	14	2	2	-	10	-
Тема 1.4. Основні процеси, що відбуваються в матеріалах радіаційного захисту.	14	2	2	-	10	-
Разом за модулем 1	46	8	8	-	30	-
Модуль 2. Методи очищення від промислового забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Фізико-хімічні основи технологічного процесу						
Тема 2.1. Захисні екрани – основний спосіб радіаційного захисту. Класифікація екранів радіаційного захисту.	14	2	2	-	10	-

Тема 2.2. Склад і властивості бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання. Класифікація. Умови застосування звичайних важких, жаростійких, радіаційностійких бетонів у захисних спорудах	16	2	4	-	10	-
Тема 2.3. Порівняльна характеристика та умови застосування, різних матеріалів радіаційного захисту.	14	2	2	-	10	-
Разом за модулем 2	44	6	8	-	30	-
Разом	90	14	16	-	60	-

Теми семінарських занять (не передбачено Програмою)

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1.1 Види іонізуючого випромінювання. Методи забезпечення радіаційного захисту людей.	2
2	Тема 1.2. Радіаційне небезпечні об'єкти. Класифікація радіаційне небезпечних об'єктів. Матеріали для забезпечення радіаційного захисту.	2
3	Тема 1.3. Класифікація матеріалів для радіаційного захисту. Загальні вимоги до матеріалів конструкцій радіаційного захисту, причини їх пред'явлення та шляхи забезпечення.	2
4	Тема 1.4. Основні процеси, що відбуваються в матеріалах радіаційного захисту.	2
5	Тема 2.1. Захисні екрани – основний спосіб радіаційного захисту. Класифікація екранів радіаційного захисту	2
6	Тема 2.2. Склад і властивості бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання. Класифікація.	2
7	Тема 2.2. Умови застосування звичайних важких, жаростійких, радіаційностійких бетонів у захисних спорудах	2
8	Тема 2.3. Порівняльна характеристика та умови застосування, різних матеріалів радіаційного захисту.	2
	Разом	16

Теми лабораторних занять (не передбачено Програмою)

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

1. Способи забезпечення радіаційного захисту людей та обладнання при експлуатації будівель та споруд атомної галузі.
2. Класифікація радіаційного захисту за призначенням.
3. Пристрій захисних екранів – основний, спосіб радіаційного захисту.

4. Перелік основних процесів, що відбуваються в матеріалах та конструкціях радіаційного захисту.

5. Процеси взаємодії іонізуючих випромінювань з речовиною, що призводять до послаблення інтенсивності падаючих іонізуючих випромінювань та утворенню вторинних випромінювань.

6. Процес радіаційного розігріву, що викликає підвищення температури захисту.

7. Процеси утворення наведеної радіоактивності.

8. Процеси, які викликають термічні деформації та зміни властивостей, радіаційні деформації та зміни властивостей матеріалів.

9. Існуючі методи розрахунку процесів, що відбуваються в матеріалах та конструкціях радіаційного захисту.

10. Переваги та недоліки та особливості застосування інженерні методи розрахунку.

11. Інженерні методи розрахунку ослаблення падаючих на захист іонізуючих випромінювань, накопичення розсіяних та вторинних випромінювань, радіаційного тепловиділення та температур, поглинання енергії, зміщення атомів, наведеної радіоактивності у матеріалах конструкцій радіаційного захисту.

12. Умови застосування звичайних важких бетонів у радіаційній захисту.

13. Бетони на сталевих та чавунних заповнювачах, відходи металургійної промисловості та бетони на їх основі.

14. Бетони та композиції на основі сульфатного цементу.

15. Склади, властивості, складові, умови застосування, переваги та недоліки різних матеріалів радіаційного захисту ефективних за густиною.

16. Серпентиніти та бетони на їх основі.

17. Лимонітові руди та бетони на їх основі, боровмісні бетони та спеціальні цементами.

18. Склади, властивості, складові, умови застосування, переваги та недоліки різних матеріалів радіаційного захисту ефективних за хімічним складом.

19. Економічна доцільність застосування ефективних будівельних матеріалів.

20. Технічна доцільність застосування ефективних будівельних матеріалів.

21. Умови застосування радіаційностійких бетонів. Механізм, масштаби та закономірності радіаційних змін будівельних матеріалів.

22. Локальні та глобальні, замкнуті та тіньові, суміщені та прилеглі, профільовані екрани радіаційного захисту. Переваги та недоліки різних різновидів екранів радіаційного захисту

23. Захисні стіни, перекриття, оболонки та корпуси реакторів із попередньо напруженого залізобетону, як основні несучі екрани радіаційного захисту.

24. Монолітні, збірні, збірно-монолітні, збірно-розбірні екрани радіаційного захисту.

25. Особливості конструктивного виконання та технології виготовлення, переваги та недоліки різних варіантів конструктивне рішення захисних екранів.

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної освітнього компонента 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 освітнього компонента 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 освітнього компонента

Види навчальних занять		Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять
I. Поточний контроль				
Модуль 1	лекції	4	2	8
	лабораторні заняття			
	практичні заняття	4	4	16
	модульний контроль	1	16	16
Разом за модуль 1				40
Модуль 2	лекції	3	2	6
	лабораторні заняття	-		-
	практичні	4	4	16

	заняття			
	модульний контроль	1	16	16
Разом за модуль 2				38
Разом за поточний контроль				78
II. Індивідуальні завдання (участь в олімпіаді)				-
III. Підсумковий контроль (залік)				22
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Підсумкова оцінка з навчальної освітнього компонента 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 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 завдань практичних робіт.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на лекційному та занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):

2 бали – здобувач приймає активну участь в обговоренні теми лекційного заняття, правильно та аргументовано відповідає на запитання;

1 бал – здобувач присутній на лекційному занятті, уважно слухає але не відповідає на запитання

0 балів – здобувач присутній на лекційному занятті, але слухає не уважно, не відповідає на поставлені запитання

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 4 балів):

4 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

3 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив деякі помилки;

2 бали – здобувач орієнтується в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

1 бал – здобувач поверхнево відповів лише на одне питання та при цьому допустив суттєві помилки;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 16 балів):

16 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

15 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив деяку незначну помилку;

13-14 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив декілька незначних помилок;

11-12 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом але невдало висловлює свої думки, допустив деякі помилки;

9-10 балів – здобувач орієнтуються в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

8 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань;

6-7 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань та при цьому допустив суттєві помилки;

5 балів – здобувач поверхнево відповів лише на два питання;

3-4 бали – здобувач поверхнево відповів лише на два питання та при цьому допустив суттєві помилки;

1-2 бали – здобувач поверхнево відповів лише на одне питання та при цьому допустив суттєві помилки;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на диференційованому заліку (оцінюється в діапазоні від 0 до 22 балів):

22 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

20–21 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив деяку незначну помилку;

17–19 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив декілька незначних помилок;

14–16 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом але невдало висловлює свої думки, допустив деякі помилки;

10–13 балів – здобувач орієнтуються в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

6–9 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань;

4–5 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань та при цьому допустив суттєві помилки;

3 бали – здобувач поверхнево відповів лише на два питання;

2 бали – здобувач поверхнево відповів лише на два питання та при цьому допустив суттєві помилки;

1 бал – здобувач поверхнево відповів лише на одне питання та при цьому допустив суттєві помилки;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання

Політика викладання освітнього компонента

Система вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти на заняттях;

1. Недопустимо пропускати та запізнюватися на заняття;
2. Неприпустимо користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу викладача.
3. Несвоєчасне виконання поставленого індивідуального завдання призведе до зниження загального балу.
4. Терміни захисту індивідуального завдання та ліквідації заборгованості встановлюються викладачем та не підлягають зміненню.
5. Обов'язковим є дотримання здобувачами вищої освіти політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

Перелік теоретичних питань для підготовки до диференційованого заліку:

- 0 Види опромінення людей іонізуючими випромінюваннями.
- 1 Особливості будівель та споруд атомної галузі.
- 2 Способи забезпечення радіаційного захисту людей та обладнання при експлуатації будівель та споруд.
- 3 Класифікація радіаційного захисту за призначенням.
- 4 Пристрій захисних екранів – основний, спосіб радіаційного захисту.
- 5 Перелік основних процесів, що відбуваються в матеріалах та конструкціях радіаційного захисту.
- 6 Процеси взаємодії іонізуючих випромінювань з речовиною, що призводять до послаблення інтенсивності падаючих іонізуючих випромінювань та утворенню вторинних випромінювань.
- 7 Процес радіаційного розігріву,
- 8 Процеси утворення наведеної радіоактивності.
- 9 Процеси, викликають термічні деформації та зміни властивостей, радіаційні деформації та зміни властивостей матеріалів.
- 10 Перелік загальних вимог до матеріалів конструкцій радіаційного захисту.
- 11 Класифікація матеріалів радіаційного захисту за різними ознаками.
- 13.Бетони – основні матеріали конструкцій радіаційного захисту.
Класифікація
бетонів радіаційного захисту.
- 14.Умови застосування звичайних важких бетонів у радіаційній захисту.
- 15.Жаростійкі бетони та матеріали, що використовуються для їх приготування.
14. Радіаційностійкі бетони та матеріали, що використовуються для їх

приготування. Прогнозування радіаційних змін бетонів радіаційної захисту.

15. Причини та механізми утворення наведеної радіоактивності матеріалів радіаційного захисту. Шляхи зниження наведеної радіоактивності матеріалів.

16. Переваги та недоліки різних радіаційного захисту екранів.

17. Захисні стіни, перекриття, оболонки та корпуси реакторів із попередньо напруженого залізобетону, як основні несучі екрани радіаційної захисту.

18. Класифікація екранів радіаційного захисту.

допускаються).

- Користування мобільними пристроями під час заняття дозволяється тільки з дозволу викладача з навчальною метою.

- Здобувач вищої освіти дотримується політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи, не допускаючи плагіату.

- 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.

- Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної освітнього компонента та вести власний облік цих балів.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Радіаційний та хімічний захист» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» (розглянуто та затверджено рішенням вченої ради Національного університету цивільного захисту України від 28.06.2023 року, протокол № 11).

URL <http://ors.nuczu.edu.ua/uk/op-him>

2. Матеріали спеціального призначення для захисту від іонізуючого випромінювання: конспект лекцій.. / Укладачі: О. В. Христич, В. В. Дейнека, Г. М. Шабанова – Х.: НУЦЗУ, 2023. – 80 с.

URL <http://nuczu.edu.ua>

3. 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).

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10615>

4. 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).

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14431>

5. 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).

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14432>

6. 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.

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15577>

7. 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. URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/16492>

8. 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

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/15731>

9. 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.), УКРНДІЕП., 2023. с. 297-299.

URL <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/18421>

10. Барийсодержащие тугоплавкие материалы специального назначения: монографія. / Г.Н. Шабанова, С.М. Логвинков, А.Н. Корогодская, Е.В. Христич, М.Ю. Иващенко, О.В. Костыркин. – Х.: ФЛП Бровин А.В, 2018. 292 с.

URL <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/6aa74de4-77f1-49ac-bb82-aab5f11feca5>

11. Андріанова І.С. Радіаційна безпека : конспект лекцій з освітнього компонента для студентів 1-го курсу магістратури “Технології захисту навколишнього середовища”. Одеса:ОДЕКУ, 2017. 51с.

URL http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/311/1/Andrianova_Rad.Bezpeka_KonsLek_2017.pdf

12. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» № 15/98-ВР від 14.01.1998 (зі змінами)

RUL https://zakononline.com.ua/documents/show/197896_570294

13. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ) ДГН 6.6.1 – 6.5.001-98. Київ: МОЗ України, 1998.-135с.

URL <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0062282-97#Text>

Інформаційні ресурси

22. <http://zakon.rada.gov.ua>
23. <http://www.president.gov.ua>
24. <http://www.kmu.gov.ua>
25. <http://mvs.gov.ua>
26. <http://www.dsns.gov.ua>
27. <http://mon.gov.ua>
28. <http://nuczu.edu.ua>

Розробник:
професор кафедри спеціальної
хімії та хімічної технології,
доктор технічних наук,
професор



Ольга СКОРОДУМОВА