

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

КАФЕДРА СПЕЦІАЛЬНОЇ ХІМІЇ ТА ХІМІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«ТЕХНОЛОГІЯ ВОГНЕСТІЙКИХ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ»

за освітньо-професійною програмою

«Радіаційний та хімічний захист»

підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

у галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»

за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія»

Рекомендовано кафедрою СХХТ

на 2023- 2024 навчальний рік.

Протокол від «04» 07 2023 року

№ 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми освітнього компонента
«Технологія вогнестійких захисних покриттів»

2023 рік

Загальна інформація про освітній компонент

Анотація освітнього компонента

Програма вивчення вибіркового освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Радіаційний та хімічний захист» підготовки магістра зі спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія».

Предметом вивчення освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів» є вивчення основних закономірностей одержання вогнестійких матеріалів, покриттів та просочувальних композицій які використовуються для вогнезахисту металевих та дерев'яних будівельних конструкцій, а також для текстильних матеріалів.

Навчальний курс освітнього компонента містить такі розділи: класифікація, методи нанесення та фізико-механічні властивості захисних покриттів; принципи вогнезахисту металевих, дерев'яних конструкцій та текстильних матеріалів; формування заданих фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей у вогнезахисних покриттях на основі кремнійорганічних прекурсорів.

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	- 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	- 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=6602282053

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 щопонеділка з 15.00 до 16.00 в кабінеті № 202 або он-лайн з використанням засобів інтернет-зв'язку. В разі додаткової потреби здобувача в консультації час погоджується з викладачем.

Мета вивчення освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів»: ознайомлення здобувачів освіти з новітніми технологіями одержання вогнестійких матеріалів, покриттів та просочувальних композицій.

Основними **завданнями** вивчення освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів» є забезпечення комплексної підготовки здобувачів шляхом ознайомлення їх з новітніми технологіями створення захисних матеріалів з метою використання отриманих знань для оптимізації розробки хімічних технологій, та методів захисту від наслідків аварій з викидом радіоактивних та хімічно небезпечних речовин.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
Статус освітнього компонента	вибіркова	вибіркова
Навчальний рік	1	1
Семестр	2	2
Обсяг освітнього компонента:		
- в кредитах ЄКТС	3	3
- кількість модулів	2	2
- загальна кількість годин	90	90
Розподіл часу за навчальним планом:		
- лекції (годин)	10	4
- практичні заняття (годин)	8	2
- семінарські заняття (годин)	0	
- лабораторні заняття (годин)	12	2
- курсовий проект (робота) (годин)	0	0
- інші види занять (годин)	0	
- самостійна робота (годин)	60	82
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	0	0
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен	екзамен

Передумови для вивчення освітнього компонента

Перед вивченням освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів» здобувач вищої освіти повинен вивчити освітнього компонента «Методологія та організація наукових досліджень», «Метрологія, сертифікація та патентознавство» та здобути знання основних підходів до проведення наукових досліджень у сфері хімічної технології, знати синтезу вогнезахисних покриттів та мати уяву про процеси горіння целюлозних та синтетичних матеріалів, механізми дії антипіренів в дослідних композиціях.

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	ДРН
Обґрунтовувати вибір складів захисних матеріалів та покриттів на основі сучасних добутоків світової науки;	ДРН 1
Проводити дослідження фізико-механічних властивостей захисних покриттів та матеріалів; використовувати сучасні методи фізико-хімічного аналізу властивостей захисних покриттів, узагальнювати одержані результати експериментальних досліджень та фізико-хімічного аналізу захисних покриттів.	ДРН 2

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
-----	-----
Очікувані компетентності з освітнього компонента	ОКД
Здатність розв'язувати складні проблеми, пов'язані з проведенням досліджень та/або провадженням інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, обґрунтовувати вибір складів захисних матеріалів та покриттів на основі сучасних добутоків світової науки;	ОКД 1
Знати основні фізико-механічні властивості та методи фізико-хімічного аналізу захисних матеріалів та покриттів; існуючі технології захисних матеріалів та покриттів; механізми утворення захисних покриттів;	ОКД 2

Програма освітнього компонента

Модуль 1. ЗАХИСНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПОКРИТТЯ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Тема 1.1. Основні поняття курсу.

Класифікація методів нанесення покриттів. Методи нанесення металевих покриттів. Хімічні, фізичні, механічні методи нанесення неметалевих покриттів на металеву поверхню.

Тема 1.2. Фізико-механічні властивості покриттів.

Теплофізичні і термічні характеристики. Методи визначення межі вогнестійкості конструкції. Фізико-хімічні методи аналізу захисних покриттів.

Тема 1.3. Вогнезахист металевих конструкцій.

Вогнезахисне облицювання. Вогнезахист сталевих повітропроводів. Вогнезахисні покриття штукатурного типу. Інтумесцентні покриття. Фосфатні вогнезахисні покриття.

Методи нанесення вогнезахисного покриття на металеві конструкції. Нанесення вогнезахисних перлітових штукатурок. Нанесення фосфатних вогнезахисних покриттів. Метод напівсухого торкретування. Метод набризку. Контроль якості нанесення покриттів. Основні принципи вибору вогнезахисного матеріалу, особливо в умовах воєнного стану в країні.

Модуль 2. ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ ТА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Тема 2.1. Вогнезахист деревини та текстильних матеріалів.

Вогнезахисні покриття по деревині. Вогнезахисні просочення.

Інноваційні текстильні вогне- і термостійкі матеріали для спецодягу і засобів індивідуального захисту. Шляхи підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів.

Тема 2.2. Теоретичні основи золь-гель технології отримання кремнеземистих покриттів.

Загальна характеристика золь-гель технології, переваги і недоліки, області застосування. Основні механізми утворення кремнеземистих захисних покриттів з гелевих прекурсорів. Вплив рН гелеутворення на ступінь еластичності покриттів на основі гібридних кремнійорганічних золів.

Взаємозв'язок «склад – структура - властивості» в технології захисних матеріалів та покриттів. Формування заданих фізико-хімічних та фізико-механічних властивостей у вогнезахисних покриттях на основі кремнійорганічних прекурсорів. Токсичні властивості кремнійорганічних прекурсорів. Гендерний підхід в прийнятті рішень під час створення та дослідження вогнезахисту будівельних матеріалів.

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	практичні	лабора- торні заняття	самостійна робота	модуль- ний конт- роль
2-й семестр						
Модуль 1. ЗАХИСНІ МАТЕРІАЛИ ТА ПОКРИТТЯ ДЛЯ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ						
<i>Тема 1.1. Основні поняття курсу.</i>	20	2	2	-	16	-
<i>Тема 1.2. Фізико-механічні властивості покриттів.</i>	12	2	-	-	10	-
<i>Тема 1.3. Вогнезахист металевих конструкцій.</i>	16	2	-	4	10	-
Модульний контроль	2	-	-	-	-	2
Разом за модулем 1	50	6	2	4	36	2
МОДУЛЬ 2. ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДЕРЕВИНИ ТА ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ						
<i>Тема 2.1. Вогнезахист деревини та текстильних матеріалів.</i>	22	2	4	4	12	-
<i>Тема 2.2. Теоретичні основи золь-гель технології отримання кремнеземистих покриттів.</i>	16	2	2	4	8	-
Модульний контроль	2	-	-	-	-	2
Разом за модулем 2	40	4	6	8	20	2
Разом	90	10	8	12	56	4

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<i>Тема 1.1. Основні поняття курсу.</i>	2
2.	<i>Тема 2.1. Вогнезахист деревини та текстильних матеріалів.</i>	4
3.	<i>Тема 2.2. Теоретичні основи золь-гель технології отримання кремнеземистих покриттів.</i>	2
4.	Разом	8

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження вогнестійких покриттів по деревині	4
2	Вивчення впливу антипіренів на вогнезахист текстильних матеріалів	4
3	Отримання вогнезахисних еластичних покриттів по тканинах	4
	Разом	16

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення освітнього компонента реалізується в таких формах: навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

Вивчення освітнього компонента «Технологія вогнестійких захисних покриттів» передбачає проведення лекційних, практичних та лабораторних занять, а також самостійну роботу слухачів. Практичні та лабораторні заняття проводяться у спеціально обладнаній лабораторії, де реалізуються практичні методи навчання. Практичні заняття передбачають використання методів навчання за характером логіки пізнання: аналітичний; синтетичний, індуктивний, дедуктивний. Під час проведення лабораторних робіт використовуються методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності здобувачів вищої освіти: частково-пошуковий та дослідницький. Самостійна робота здобувачів передбачає роботу не тільки навчально-методичною документацією освітнього компонента, але й пошук та вивчення відповідної науково-технічної літератури з використанням бібліотечних та інтернет-ресурсів.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Критерії оцінювання успішності навчання, форми та засоби діагностики засвоєння змістових модулів, у тому числі з використанням засобів тестового контролю.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному практичному занятті шляхом проведення усного і письмового опитування, а також на кожному лабораторному занятті методом захисту лабораторної роботи. Він призначений для перевірки якості засвоєння навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи здобувачів вищої освіти та вдосконалення методики проведення занять. Після закінчення основних розділів проводяться письмові опитування.

Підсумковий контроль проводиться з метою перевірки рівня та якості підготовки здобувачів вищої освіти, їх відповідності до компетентостей,

визначених в освітній програмі. Здійснюється у формі екзамену методом роздільної перевірки рівня теоретичних знань, а також якості практичної підготовки. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою вищого навчального закладу.

Критерії оцінювання

Оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів з освітнього компонента здійснюється за 100-бальною шкалою.

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі фронтального та індивідуального опитування, проведення термінологічних диктантів, виконання письмових завдань, контрольної роботи.

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	3	2	6
	лабораторні заняття	1	5	5
	практичні заняття	1	5	5
	модульний контроль	1	14	14
Разом за модуль 1				30
Модуль 2	лекції	2	2	4
	лабораторні заняття	2	5	10
	практичні заняття	3	5	15
	модульний контроль	1	14	14
Разом за модуль 2				43
Разом за поточний контроль				73
II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)				7
III. Підсумковий контроль (екзамен)				20
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи				100

Поточний контроль.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

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

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

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

2 бал – здобувач поверхнево відповів лише на одне питання;

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 поточного оцінювання знань здобувачів на лабораторному занятті (оцінюється в діапазоні від 0 до 5 балів):

5 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, захистив звіт з лабораторної роботи без помилок;

4 бали – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, захистив звіт з лабораторної роботи, але допустив помилки під час відповіді на контрольні запитання;

3 бали – здобувач оформив звіт з лабораторної роботи, вільно володіє усім навчальним матеріалом але невдало висловлює свої думки, допустив деякі помилки;

2 бали – здобувач оформив звіт з лабораторної роботи, орієнтується в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

1 бал – здобувач оформив звіт з лабораторної роботи, але поверхнево розкрив лише окремі положення та при цьому допустив суттєві помилки;

0 балів – здобувач не підготував звіт з лабораторної роботи та не знає відповіді на поставлені питання

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

Письмове контрольне опитування є складовою поточного контролю і здійснюється через проведення аудиторної письмової роботи під час проведення останнього практичного заняття в межах окремого залікового модуля. Кожен варіант контрольної роботи складається з трьох практичних завдань-задач.

Модульний контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання контрольних робіт :

Критерії оцінювання знань здобувачів при виконанні контрольних робіт (оцінюється в діапазоні від 0 до 10 балів):

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

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

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

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

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

5 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань;

4 бали – 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

Підсумковий контроль.

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені (оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів):

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

18–19 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив деяку незначну помилку;

15–17 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади, але допустив декілька незначних помилок;

12–14 балів – здобувач вільно володіє усім навчальним матеріалом але невдало висловлює свої думки, допустив деякі помилки;

9–11 балів – здобувач орієнтуються в темі, але частково володіє матеріалом і допустив деякі помилки;

7–8 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань;

5–6 балів – здобувач поверхнево відповів лише на половину питань та

при цьому допустив суттєві помилки;

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.

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 змінню.
5. Обов'язковим є дотримання здобувачами вищої освіти політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

Модуль 1

1. Навести основні вимоги до захисних покриттів.
2. Класифікація хімічних методів нанесення захисних покриттів
3. Класифікація фізичних методів нанесення покриттів
4. Класифікація методів хімічного осадження покриттів
2. Що таке емальовання? З якою метою емалюють металеві поверхні?
3. Характеристика методу одержання захисного покриття напиленням полімерів.
4. Вогнезахисні покриття для захисту сталевих повітропроводів.
5. Вогнезахисні просочення, види, властивості, області використання.
6. Вогнезахисні штукатурки. Класифікація, властивості, області використання.
7. Інтумесцентні покриття. Види, призначення, властивості. Відмінності від лакофарбового покриття.
8. Конструктивний вогнезахист будівельних конструкцій
9. Фізико-механічні властивості захисних покриттів. Основні труднощі визначення. Міцність, пористість, щільність, ТКЛР, термостійкість.
10. Методи визначення межі вогнестійкості конструкцій
11. Пояснити взаємозв'язок пористості, щільності та міцності захисних покриттів

12. Пояснити взаємозв'язок фізико-механічних властивостей покриттів та їх вогнестійкості.
13. Основні технологічні особливості нанесення вогнезахисних покриттів на металеві конструкції
14. Основні технологічні особливості нанесення лакофарбових покриттів по металевих конструкціях
15. Охарактеризувати вогнезахисні покриття що спучуються
16. Охарактеризувати конструктивний вогнезахист будівельних конструкцій
17. Охарактеризувати метод вогнезахисту металевих конструкцій з використанням листів гіпсокартону.
18. Характеристика та області використання цементно-пісчаних штукатурок.
19. Характеристика та призначення фосфатних вогнезахисних покриттів
20. Установки для нанесення покриттів на поверхню металевих конструкцій.
21. Охарактеризувати метод розбризкування при нанесенні вогнезахисних штукатурок
22. Охарактеризувати методи нанесення перлітових штукатурок
23. Пояснити основні принципи підбору вогнезахисного матеріалу
24. Пояснити призначення інтумесцентних покриттів
25. Пояснити, яким чином виконується контроль якості покриттів
26. Диференціально-термічний аналіз. Сутність методу. Використання методу в області вогнезахисних покриттів
27. Інфрачервона спектроскопія. Сутність методу. Використання методу в області вогнезахисних покриттів
28. Оптична мікроскопія. Сутність методу. Використання методу в області вогнезахисних покриттів
29. Рентгенофазовий аналіз Сутність методу. Використання методу в області вогнезахисних покриттів

Модуль 2.

30. Вогнезахисні покриття по деревині. Класифікація, властивості, області використання.
31. Методи нанесення захисних покриттів для захисту деревини
32. Основні відмінності капілярного та глибокого просочення деревини.
33. Принцип дії антипіренів.
34. Методи підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів
35. Кремнеземні склотканини. Кевларові та арамідні тканини. Відмінності, переваги та недоліки.
36. Основні принципи вогнезахисту текстильних матеріалів.
37. Сучасні марки вогнезахисних складів для текстильних матеріалів.
38. Призначення захисних покриттів по текстильних матеріалах.

39. Основні шляхи підвищення вогнестійкості спеціального одягу пожежних.
40. Охарактеризувати золь-гель технологію як перспективний напрямок створення вогнестійких покриттів по текстильних матеріалах.
41. Пояснити процес гідролізу тетраетоксисилану та його вплив на фізико-механічні властивості захисного покриття.
42. Вплив процесу поліконденсації на фізико-механічні властивості захисних покриттів на основі тетраетоксисилану?
43. Причини еластичності кремнійорганічних покриттів по тканинах.

Рекомендована література

Базова

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:https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/osvitni_programi/2023/161_RXZ_bak23.pdf

2. О. Б. Скородумова, Тарахно О.В. Технологія вогнестійких захисних покриттів: навчальний посібник.-Х. : НУЦЗУ, 2020. – 135 с.

3. Айлер Р. Химия кремнезема (перекл. з англ.) – М.:Мир, 1982.– ч.1.- 416с.

Допоміжна

4. Скородумова О.Б., Тарахно Е.В., Чеботарьова О.М., Тополь М.Є., Технологічні особливості одержання бінарних захисних покриттів по тканинах в системі золь SiO₂ – антипірени // Проблемы пожарной безопасности, Сборник научных трудов.- 2019.- выпуск 46 – С. 179-186.

5. Скородумова О. Б., Тарахно О. В., Чеботарьова О. М., Скрипник М. С. Використання кремнійорганічної сировини технічного рівня чистоти для одержання бінарних захисних покриттів по тканинах в системі золь SiO₂ – антипірени // Проблемы пожарной безопасности, Сборник научных трудов.- 2020.- выпуск 47. – С. 112-119.

6. О. Б. Скородумова, О. В. Тарахно, О. М. Чеботарьова, М. О. Атаманенко, О. М. Переверзева, А. Д. Волощук. Одержання еластичних вогнестійких покриттів по текстильних матеріалах на основі розчинів рідкого

скла // Проблемы пожарной безопасности, Сборник научных трудов.- 2020.- выпуск 49 – С. 172-179.

7. Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Чеботарьова О.М., Тополь М.Є. Технологічні особливості одержання бінарних захисних покриттів по тканинах в системі золь SiO_2 – антипірени // Проблемы пожарной безопасности. – 2019. – Вып. 46. – С. 179–186.

8. Скородумова О.Б., Тарахно О.В., Чеботарьова О.М., Скрипник М.С. Використання кремнійорганічної сировини технічного рівня чистоти для одержання бінарних захисних покриттів по тканинах в системі золь SiO_2 – антипірени // Проблемы пожарной безопасности. – 2020. – Вып. 47. – С. 112–119.

9. O. Skorodumova, O. Tarakhno, O. Chebotareva, K. Bajanova. Silicon protective coatings for textile materials based on liquid glass. Проблеми надзвичайних ситуацій.-2022.- випуск.35.- С.

10. О.Б. Скородумова, О.В. Тарахно, О.М. Чеботарьова, С. В. Гарбуз, Г.М. Радченко. Водостійкість кремнеземистих захисних покриттів на основі рідкого скла. Проблеми надзвичайних ситуацій.-2022.- випуск 36.- С.

11. Skorodumova O, Tarakhno O., Chebotaryova O., Hapon Y. Formation of Fire Retardant Properties in Elastic Silica Coatings for Textile Materials. Scientific journal «Materials Science Forum». – Switzerland: Trans Tech Publications Ltd, 2020. – Volume 1006. – P. 25-31.

12. Olga Skorodumova, Olena Tarakhno, Olena Chebotaryova, Dmitriy Saveliev and Fatih Mehmet Emen. Investigation of Gas Formation Processes in Cotton Fabrics Impregnated with Binary Compositions of Ethyl Silicate – Flame Retardant System // Materials Science Forum Submitted. TransTech Publications Ltd, Switzerland,(2021), Vol. 1038, pp 460-467.

13. Skorodumova Olga, Tarakhno Olena, Chebotaryova Olena, Bezuglov Oleg, Emen Fatih Mehmet. The Use of Sol-Gel Method for Obtaining Fire-Resistant Elastic Coatings on Cotton Fabrics // Materials Science Forum Submitted. TransTech Publications Ltd, Switzerland: (2021), Vol. 1038, pp 468-479.

14. Skorodumova Olga, Tarakhno Olena, Chebotaryova Olena. Improving the Fire-Retardant Properties of Cotton-Containing Textile Materials through the Use of Organo-Inorganic SiO_2 Sols. Key Engineering Materials, 2022, Vol. 927, pp 63-68.

15. Зайцев В.Н. Комплексообразующие кремнеземы: синтез, строение привитого слоя и химия поверхности.- Харьков : Фолио, 1997.- 240с.

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>
8. <https://www.osce.org/uk>

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



Ольга СКОРОДУМОВА