

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Факультет оперативно-рятувальних сил

(назва факультету/підрозділу)

Кафедра спеціальної хімії та хімічної технології

(назва кафедри)

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

(назва навчальної дисципліни)

обов'язкова загальна

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньою-професійною програмою

«Аудит пожежної та техногенної безпеки»

(назва освітньої програми)

підготовки бакалавра

найменування освітнього ступеня

у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

код та найменування галузі знань

за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»

код та найменування спеціальності

Рекомендовано кафедрою СХтаХТ

(назва кафедри)

на 2023- 2024 навчальний рік.

Протокол від «4» липня 2023 року № 1

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Хімія»

(назва навчальної дисципліни)

2023 рік

## Загальна інформація про дисципліну

### Анотація дисципліни

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Хімія» дозволяють розуміти основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Навчальний курс даної дисципліни містить такі розділи:

1. Будова речовини.
2. Загальні закономірності хімічних процесів.
3. Розчини та колоїдні системи.
4. Основи електрохімії.
5. Хімія елементів та їх сполук.
6. Хімія органічних сполук.

### Інформація про науково-педагогічних працівників

Загальна інформація	Гапон Юліана Костянтинівна, доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, к.т.н.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №202, Робочий номер телефону – 370-32-93.
E-mail	yuliano4kah21@gmail.com
Наукові інтереси	Електрохімічні технології, природоохоронні хімічні технології
Професійні здібності	Глибоке знання даної та пов'язаної з нею дисциплін, використання допоміжних педагогічних технологій
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Розв'язання питань хімічної безпеки за даним освітнім компонентом; удосконалення дистанційної технології навчання, впровадження принципів інтеграції, диференціації та гуманітаризації у зміст даної дисципліни, публікація статей

Загальна інформація	Лисак Наталія Михайлівна, викладач кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил
Контактна інформація	м. Харків, вул. Баварська, 7, кабінет №202, Робочий номер телефону – 370-32-93.
E-mail	n.m.lysak@gmail.com
Наукові інтереси	Електрохемілюмінесценція, хімія кремнезему
Професійні здібності	Грунтовні та точні знання даної та пов'язаної з нею дисциплін; використання ефективних педагогічних

	методик і підходів; здатність до планування та організації; навички роботи з лабораторним обладнанням
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Дослідження та вивчення нових концепцій за освітнім компонентом; публікація статей; участь у наукових конференціях; застосування наукових результатів у навчанні

Час та місце проведення занять з дисципліни

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

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

**Мета** вивчення дисципліни: надання здобувачам вищої освіти відомостей про основні закони хімії, властивості органічних та неорганічних речовин, їх практичне використання, а також надбання знань, що допоможуть проводити оцінку небезпечних властивостей матеріалів, їх поведінку в умовах виробництва та в умовах виникнення надзвичайних ситуацій.

Навчальна дисципліна «Хімія» належить до обов'язкових компонентів освітньо-професійної програми «Аудит пожежної та техногенної безпеки» і являється базисною для професійних дисциплін в навчальному плані підготовки здобувачів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти	
	очна (денна)	заочна (дистанційна)
<b>Статус дисципліни</b>	<i>обов'язкова загальна</i>	
<b>Рік підготовки</b>	2023	
<b>Семестр</b>	1	
<b>Обсяг дисципліни:</b>		
- в кредитах ЄКТС	3,5	
- кількість модулів	2	
- загальна кількість годин	105	
<b>Розподіл часу за навчальним планом:</b>		
- лекції (годин)	28	
- практичні заняття (годин)	14	

- семінарські заняття (годин)	-	
- лабораторні заняття (годин)	18	
- курсовий проект (робота) (годин)	-	
- інші види занять (годин)	-	
- самостійна робота (годин)	45	
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	-	
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	екзамен	

### Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна викладається в 1-му семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з попередньо вивчених дисциплін у закладах середньої освіти.

### Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Аудит пожежної та техногенної безпеки»,  
назва  
вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Пояснювати процеси впливу небезпечних чинників пожежі на навколишнє середовище; застосовувати теорії захисту людини, матеріальних цінностей і довкілля від впливу небезпечних чинників пожежі, знання математичних та природничих наук у сфері професійної діяльності.	ПРН 04
Дисциплінарні результати навчання	ДРН
Використовувати теорії, принципи, методи і поняття хімії для професійної підготовки та діяльності за фахом.	ДРН1
Визначати критерії оцінки хімічної та пожежної безпеки, враховуючи концентрації відповідних речовин та розчинів, кінетику процесів тощо.	ДРН2

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, ПК
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	ЗК 3
Здатність оперувати характеристиками горючих речовин та матеріалів, розуміти механізм процесів горіння і вибуху, обставини, дії та процеси, що спричиняють виникненню пожежі та її розвитку.	ПК 14
Очікувані компетентності з дисципліни	ОКД
Здатність здійснювати типові лабораторні дослідження під	ОКД1

керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.	
Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.	ОКД2

## Програма навчальної дисципліни

### Теми навчальної дисципліни:

#### МОДУЛЬ 1. ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ

- Тема 1.1. Основні поняття і закони хімії
- Тема 1.2. Будова атома
- Тема 1.3. Періодичний закон
- Тема 1.4. Хімічний зв'язок
- Тема 1.5. Основи хімічної термодинаміки
- Тема 1.6. Хімічна кінетика
- Тема 1.7. Хімічна і фазова рівновага
- Тема 1.8. Розчини
- Тема 1.9. Колоїдні системи
- Тема 1.10. Окисно-відновні процеси
- Тема 1.11. Електрохімічні процеси
- Тема 1.12. Корозія та захист металів та сплавів

#### МОДУЛЬ 2. НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

- Тема 2.1. Хімія металів та їх сполук
- Тема 2.2. Хімія неметалічних елементів та їх сполук
- Тема 2.3. Теорія хімічної будови
- Тема 2.4. Вуглеводні
- Тема 2.5. Оксигенвмісні органічні сполуки
- Тема 2.6. Нітрогенвмісні та елементоорганічні сполуки
- Тема 2.7. Полімерні матеріали

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

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	у тому числі					
	усього	лекцій	практичні семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота
<b>1- й семестр</b>						

<b>Модуль 1 Загальна хімія</b>						
<b>Тема 1.1-1.2</b> Основні поняття і закони хімії. Будова атома	7	2	2	-	3	-
<b>Тема 1.3 -1.4</b> Періодичний закон Хімічний зв'язок	7	2	2	-	1	2
<b>Тема 1.5</b> Основи хімічної термодинаміки	7	2	-	2	3	-
<b>Тема 1.6-1.7</b> Хімічна кінетика Хімічна і фазова рівновага	9	2	-	4	3	-
<b>Тема 1.8-1.9</b> Розчини. Колоїдні системи	9	2	2	2	3	-
<b>Тема 1.10</b> Окисно-відновні процеси	7	2	-	2	3	-
<b>Тема 1.11-1.12</b> Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	7	2	2	-	1	2
<b>Разом за модулем 1</b>	53	14	8	10	17	4
<b>Модуль 2 Неорганічна та органічна хімія</b>						
<b>Тема 2.1</b> Хімія металів та їх сполук	8	4	-	-	4	-
<b>Тема 2.2</b> Хімія неметалічних елементів та їх сполук	10	2	2	2	2	2
<b>Тема 2.3</b> Теорія хімічної будови	8	2	2	-	4	-
<b>Тема 2.4</b> Вуглеводні	8	2	-	2	4	-
<b>Тема 2.5</b> Оксигенвмісні	10	2	2	2	2	2

органічні сполуки						
<b>Тема 2.6-2.7.</b> Нітрогенвмісні та елементоорганіч ні сполуки. Полімерні матеріали	8	2	-	2	4	-
<b>Разом за модулем 2</b>	52	14	6	8	20	4
<b>Разом</b>	10 5	28	14	18	37	8

#### Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.1-1.2</b> Основні поняття та закони хімії. Електронна будова атомів.	2
2	<b>Тема 1.3 -1.4</b> Періодичний закон Хімічний зв'язок	2
3	<b>Тема 1.8-1.9</b> Розчини. Колоїдні системи	2
4	<b>Тема 1.11-1.12</b> Електрохімічні процеси. Корозія та захист металів та сплавів	2
5	<b>Тема 2.2</b> Хімія неметалічних елементів та їх сполук	2
6	<b>Тема 2.3</b> Теорія хімічної будови	2
7	<b>Тема 2.5</b> Оксигенвмісні органічні сполуки	2
	Разом	14

#### Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	<b>Тема 1.5</b> Основи хімічної термодинаміки Визначення теплоти нейтралізації	2
2	<b>Тема 1.6</b> Хімічна кінетика. Вплив концентрації та температури на швидкості реакцій	2
3	<b>Тема 1.7</b> Хімічна і фазова рівновага . Хімічна рівновага	2
4	<b>Тема 1.8-1.9</b> Розчини. Колоїдні системи Реакції в розчинах електролітів	2
5	<b>Тема 1.10</b> Окисно-відновні процеси Окисно-відновні реакції	2
6	<b>Тема 2.2</b> Хімія неметалічних елементів та їх сполук Хімічні властивості металів та неметалів	2

7	<b>Тема 2.4</b> Вуглеводні . Хімічні властивості вуглеводнів	2
8	<b>Тема 2.5</b> Оксигенвмісні органічні сполуки. Властивості кисневмісних органічних сполук	2
9	<b>Тема 2.6-2.7.</b> Нітрогенвмісні та елементоорганічні сполуки. Полімерні матеріали. Властивості азотовмісних та елементоорганічних сполук	2
	Разом	18

**Орієнтовна тематика індивідуальних завдань.** Виконання індивідуального завдання не є обов'язковим, але за умов його добровільного та успішного виконання нараховується додаткові 10 балів, що дає можливість підвищити рівень оцінки знань з дисципліни. В якості індивідуальних завдань при вивченні дисципліни можуть бути підготовка рефератів, доповідей на конференціях, участь у конкурсах наукових робіт за тематикою дисципліни.

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

Форми та методи навчання і викладання сприяють досягненню заявлених у освітній програмі цілей та програмних результатів навчання, відповідають вимогам студентоцентрованого підходу та принципам академічної свободи.

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах:** навчальні заняття за видами, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються **такі методи навчання і викладання:**

- *методи навчання за джерелами набуття знань:* словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація); практичні методи навчання (практична робота);

- *методи навчання за характером логіки пізнання:* аналітичний; синтетичний; дедуктивний;

- *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається:* проблемний виклад; частково-пошуковий;

- *інноваційні методи навчання:* робота з навчально-методичною літературою та відео-метод; інтерактивні методи;

- *самостійна робота.*

### **Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти**

#### **Засоби оцінювання**

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, стандартизовані тести; письмова відповідь на ряд питань за темою розділу по варіантах; усне опитування на лекціях, практичних та лабораторних заняттях.



Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою.

### Критерії оцінювання

#### Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі індивідуального опитування, виконання письмових завдань

Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену.

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

Види навчальних занять	Кількість навчальних занять	Максимальний бал за вид навчального заняття	Сумарна максимальна кількість балів за видами навчальних занять	
<b>I. Поточний контроль</b>				
Модуль 1	лекції	7	0,5	3,5
	практичні заняття*	4	2	8
	лабораторні заняття*	5	2	10
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*			20
Разом за модуль 1			41,5	
Модуль 2	лекції	7	0,5	3,5
	практичні заняття*	3	2	6
	лабораторні заняття*	4	2	8
	за результатами виконання контрольних (модульних) робіт (модульний контроль)*			20

Разом за модуль 2	37,5
Разом за поточний контроль	79
<b>II. Індивідуальні завдання (науково-дослідне)</b>	до 10
<b>III. Підсумковий контроль (екзамен)*</b>	21
Разом за всі види навчальних занять та контрольні заходи	100

### **Поточний контроль.**

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному 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 та лабораторних робіт.

*Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному та лабораторному заняттях (оцінюється в діапазоні від 0 до 2 балів):*

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

1,5 бали – завдання виконане, але обґрунтування відповіді недостатнє;

1 бал – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні 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

### **Модульний контроль.**

*Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт (Модуль 1 та Модуль 2) оцінюється в діапазоні від 0 до 20 балів:*

20 балів – модульна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

18 балів – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

16 балів – робота виконана майже на 90% від загального обсягу;

14 балів – обсяг виконаних завдань становить від 80% до 89% від загального обсягу;

12 балів – здобувач виконав лише від 70% до 79% від загального обсягу;

10 балів – обсяг виконаної роботи становить від 50% до 69% від загального обсягу;

8 балів – виконана частина роботи складає від 40% до 49% від загального обсягу;

6 балів – складає від 20% до 39% від загального обсягу;

4 бали – обсяг виконаних завдань складає від 10% до 19% від загального обсягу;

2 бали – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10% від загального обсягу;

0 балів – завдання, передбачене на модульну роботу, здобувачем не виконане.

### **Індивідуальні завдання.**

Виконання індивідуального завдання не є обов'язковим, але за умов його добровільного та успішного виконання нараховується додаткові 10 балів, що дає можливість підвищити рівень оцінки знань з дисципліни. В якості індивідуальних завдань при вивченні дисципліни можуть бути підготовка рефератів, доповідей на конференціях, участь у конкурсах наукових робіт за тематикою дисципліни.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань в діапазоні від 0 до 10 балів:

10-9 балів – самостійна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

8-7 бали – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

6-5 бали – виконана частина роботи складає менше 50 % від загального обсягу;

4-3 бали – обсяг виконаних завдань складає менше 25 % від загального обсягу;

2-1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10 % від загального обсягу;

0 балів – завдання, передбачене для індивідуальної самостійної роботи, здобувачем не виконане.

Викладачем оцінюється розуміння здобувачем вищої освіти висвітленої теми, послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість в правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

### **Підсумковий контроль.**

Критерії оцінювання знань здобувачів на екзамені оцінюється в діапазоні від 0 до 21 балів:

18,8-21 балів - Послідовна і повна відповідь на поставлені запитання.

16,7-18,7 балів - У відповіді зроблена не принципова помилка несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

13,5-16,6 балів - У відповіді зроблені деякі не принципові помилки, несуттєвого характеру, при повних знаннях програмного матеріалу.

11,4-13,4 балів - У відповіді зроблено деякі помилки, при не повних знаннях програмного матеріалу.

10,4-11,3 балів - Недостатня повнота викладення матеріалу, наявність неточностей при викладенні теоретичних питань. Порушення логічної послідовності викладення матеріалу.

7,3-10,3 балів - Відсутність знань по більшій частині матеріалу, погане засвоєння положень курсу.

0-7,2 балів - Відсутність знань по матеріалу дисципліни, не засвоєння положень курсу.

Перелік теоретичних питань для підготовки до екзамену:

1. Основні поняття та закони хімії
2. Будова атома. Квантові числа.
3. Періодичний закон та періодична система Менделєєва Д.І.
4. Хімічний зв'язок.
5. Основи хімічної термодинаміки.
6. Хімічна кінетика
7. Хімічна рівновага.
8. Розчини та колоїдні системи.
8. Окисно-відновні процеси.
9. Електрохімічні процеси.
- 10 Корозія та захист металів та сплавів.
11. Класифікація і номенклатура основних класів неорганічних сполук.
12. Хімія металів та їх сполук.
13. Хімія неметалічних елементів та їх сполук.
14. Класифікація та номенклатура органічних сполук.
15. Теорія хімічної будови.
16. Вуглеводні.
17. Оксигеновмісні органічні сполуки.
18. Нітрогеновмісні органічні сполуки.
19. Полімерні матеріали.
20. Хімія та охорона навколишнього середовища.

### **Політика викладання навчальної дисципліни**

1. Активна участь в обговоренні навчальних питань, попередня підготовка до практичних та лабораторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.

2. Сумлінне виконання розкладу занять з навчальної дисципліни (недопустимість пропусків та запізнь на заняття).

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

4. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися політики доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи.

### **РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

#### **Література**

1. Хімія у сфері цивільного захисту: підручник / ОО. Кіреєв та ін.

Харків: НУЦЗУ, 2021. 484 с.

2. Кіреєв О.О., Чиркіна М.А., Христич О.В. Хімія: робочий зошит. Харків : НУЦЗ України, 2021. 60 с.

3. Хімія: методичні вказівки для самостійної роботи. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому ( бакалаврському) рівні за заочною (дистанційною) формою навчання / О. О. Кіреєв, Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. Харків : НУЦЗУ, 2021. 74 с.

4. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Христич О.В. Хімія: збірник завдань та тестів. Харків : НУЦЗУ, 2021. 93 с.

5. Hapon Y., Chyrkina M., Tregubov D., Romanova O. Co-Mo-W Galvanochemical Alloy Application as Cathode Material in the Industrial Wastewater Treatment Processes. *Materials and Technologies. Forum. Materials Science*. 2021. Vol. 1038, pp 251-257.

6. Kustov M., Kalugin V., Hristich O., Hapon Y. Recovery method for emergency situations with hazardous substances emission into the atmosphere. *International Journal of Safety and Security Engineering*. 2021. Vol. 11. P.419-426.

7. Гапон Ю.К. Корозійна стійкість сплаву Co-Mo-W в присутності хлорид іонів. Матеріали міжнародної Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2021, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ» 2021. – С. 124

8. Гапон Ю.К., Чиркіна М.А., Трегубов Д.Г., Коньок М.М. Застосування гальванохімічного сплаву кобальт-молібден-вольфрам в ролі катодного матеріали в процесах очищення промислових стічних вод. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С.192–193.

9. Чиркіна М.А., Гапон Ю.К., Савельєв Д. І Знешкодження небезпечних хімічних речовин в стічних промислових водах // Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. С.228–229.

10. Лисак Н.М., Решетняк О.О. Вплив цетилпіридиній хлориду на реакцію взаємодії Co(II), Cu(II), Ni(II), Fe(III) з нітросо-R-сіллю, іммобілізованою в желатиновій плівці. Хімічні Каразінські читання – 2016: Матеріали VIII Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, 18-20 квітня 2016 р. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2016. – С. 63-64.

11. Lysak N., Snizhko D., Zholudov Yu., Xu G. Electrochemiluminescent method of tryptophan detection for assay of biological samples. Nanobiophysics: fundamental and applied aspects: Materials of 5-th International conference NBP-2017, October 2-5. – Kharkiv: B. Verkin Institute for low temperature physics and engineering, 2017. – P. 120.

12. Zholudov Yu., Lysak N., Xu G. Electrochemiluminescence in Tryptophan / Tetraphenylborate System for Biosamples Assay. ISBC 2018:

Materials of the 20th International Symposium on Bioluminescence and Chemiluminescence, May 28-31. – Nantes, France, 2018.

13. Zholudov Yu., Lysak N., Snizhko D., Reshetniak O., Xu G. Electrochemiluminescence analysis of tryptophan in aqueous solutions based on its reaction with tetraphenylborate anions. *Analyst*. 2020. Vol. 145, P. 3364–3369.

14. Освітньо-професійна програма «Аудит пожежної та техногенної безпеки» за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» підготовки за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти в галузі знань 26 "Цивільна безпека".

15. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Щербина О.М., Кукуєва В.В. Практикум з хімії. Друге видання. –Харків : АЦЗУ, 2008. 200 с.

16. Загальна та спеціальна хімія. Лабораторні роботи. Кіреєв О.О., Тарасова Г.В., Калугін В.Д., Кукуєва В.В. Харків : 2007.189 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. <https://naqa.gov.ua/>
8. <http://nuczu.edu.ua>

Розробники:

Доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил, кандидат технічних наук



Юліана ГАПОН

Викладач кафедри спеціальної хімії та хімічної технології факультету оперативно-рятувальних сил



Наталія ЛИСАК