



## ЗО 12.1 ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ПОЛІГРАФІЇ. ЧАСТИНА 1. НЕОРГАНІЧНА ТА ОРГАНІЧНА ХІМІЯ Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>186 Видавництво та поліграфія</i>
Освітня програма	<i>Технології друкованих і електронних видань</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр (1)</i>
Обсяг дисципліни	<i>3 кредити ECTS/90 годин (лекції – 4 год., лаб. – 4 год., СРС – 82 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i><a href="http://roz.kpi.ua">http://roz.kpi.ua</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i><u>Лектор:</u> к.х.н., доцент Потаскалов Вадим Анатолійович, potaskalov_kpi@ukr.net <u>Лабораторні заняття:</u> к.х.н., доцент Потаскалов Вадим Анатолійович, potaskalov_kpi@ukr.net д.ф., старший викладач Тарасенко Наталія Владасівна, tarasenko.nv@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>GoogleClassroom (Google G Suite for Education, домен llk.kpi.ua, платформа Sikorsky-distance) <a href="https://classroom.google.com/c/NzQyNDE1MDM3NTc0?cjc=6bvtptn">https://classroom.google.com/c/NzQyNDE1MDM3NTc0?cjc=6bvtptn</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус навчальної дисципліни «Фізико-хімічні основи поліграфії. Частина 1. Неорганічна та органічна хімія» складено відповідно до освітньої програми «Технології друкованих і електронних видань» підготовки бакалаврів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія».

**Предмет навчальної дисципліни** – є вивчення властивостей неорганічних та органічних сполук, що найчастіше застосовуються в технології друкованих і електронних видань; фізико-хімічні властивості композиційних та конструкційних матеріалів; процеси виготовлення друкованих і електронних видань, пакувань, мультимедійних інформаційних продуктів та інших

#### **Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності видавництва та поліграфії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів технічних, природничих, гуманітарних, соціальних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК 01 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 02 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 03 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 08 Здатність працювати в команді

### **Програмні результати навчання (ПРН)**

ПРН 01 Застосовувати теорії та методи математики, фізики, хімії, інженерних наук, економіки для розв'язання складних задач і практичних проблем видавництва і поліграфії.

ПРН 04 Організувати свою діяльність для роботи автономно та в команді.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Для успішного засвоєння дисципліни необхідне засвоєння базових знань з фізики, хімії та вищої математики, а також з дисциплін ПО 01 «Вступ до спеціальності» та ПО 03 «Поліграфічні матеріали». Дисципліна забезпечує подальше вивчення дисциплін: ЗО 12.2 «Фізико-хімічні основи поліграфії. Частина 2. Основи фізико-хімічних перетворень у виробничих процесах», ПО 06 «Технології поліграфічного виробництва». Дисципліна є визначальною у підготовці фахівців з видавництва та поліграфії, тому отримані практичні навички та засвоєні теоретичні знання під час її вивчення можна використовувати в подальшому під час вивчення всіх навчальних дисциплін освітньої програми, проходження практики та написання атестаційної роботи.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Перелік тем, контрольні заходи та терміни виконання основних завдань оголошуються студентам на першому занятті. Наводимо зміст (основні розділи) освітньої компоненти «Фізико-хімічні основи поліграфії. Частина 1. Неорганічна та органічна хімія»:

### ***Розділ 1. Основні поняття і закони хімії.***

*Тема 1.1. Атомно-молекулярне вчення.*

*Тема 1.2. Стехіометричні закони хімії. Закон Авогадро та наслідки.*

*Тема 1.3. Розрахунки за рівнянням реакції.*

### ***Розділ 2. Класи неорганічних сполук.***

*Тема 2.1. Оксиди, кислоти, основи, солі. Класифікація, хімічні властивості.*

*Тема 2.2. Основні види кислотно-основної взаємодії. Зв'язок між класами неорганічних сполук.*

### ***Розділ 3. Будова речовини.***

*Тема 3.1. Квантово-механічна модель будови атома. Квантові числа.*

*Тема 3.2. Періодичний закон та Періодична система елементів.*

*Тема 3.3. Хімічний зв'язок: ковалентний, іонний, металевий.*

*Тема 3.4. Полярність молекул. Міжмолекулярна взаємодія*

*Тема 3.5. Конденсований стан речовини. Типи кристалічних ґраток.*

### ***Розділ 4. Розчини.***

*Тема 4.1. Дисперсні системи. Розчини. Процес розчинення.*

*Тема 4.2. Приготування розчинів. Властивості розчинів.*

*Тема 4.3. Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів.*

*Тема 4.4. Водневий показник рН. Гідроліз солей.*

### ***Розділ 5. Електрохімічні процеси***

*Тема 5.1. Окисно-відновні властивості речовин. Напрямок окисно-відновних реакцій.*

*Тема 5.2. Електродний потенціал. Гальванічні елементи.*

*Тема 5.3. Процеси корозії. Захист від корозії.*

*Тема 5.4. Електроліз. Закони електролізу.*

### ***Розділ 6. Органічна хімія***

*Тема 6.1. Теорія будови органічних сполук. Ізомерія. Класифікація. Номенклатура органічних сполук. Типи органічних реакцій*

Тема 6.2. Карбонгیدрогени (вуглеводні): насичені, ненасичені, циклічні, ароматичні

Тема 6.3. Оксигенвмісні органічні сполуки: спирти, феноли, альдегіди, кетони, карбонові кислоти

Тема 6.4. Нітрогенвмісні органічні сполуки: Нітросполуки. Аміни. Амінокислоти. Білки.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова навчальна література

1. Шульженко О. О. Хімія [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Поліграфічні машини та автоматизовані комплекси»/уклад.: О. О. Шульженко, А. Є. Шпак, Р. А. Хохлова: КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,98 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 178 с.

2. Степаненко О.М. Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 1/ О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші – К.: Пед. преса, 2002. – 520 с.

3. Булавін В.І. Загальна хімія: навчальний посібник для студентів хіміко-технологічних та нехімічних спеціальностей денної та заочної форми навчання. – Харків: ХПІ, 2019, – 373 с.

4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.

5. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2000.- 864 с

##### Допоміжна навчальна література

1. Шульженко О.О. Неорганічна та органічна хімія: Основні поняття. Будова атома. Хімічний зв'язок [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія», спеціалізації «Поліграфічні медіатехнології» / О. О. Шульженко, А. Є. Шпак.– Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 177 с. — Електронне видання. Назва з екрана. — Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/25732>

2. Шульженко О. О. Хімія: Атомно-молекулярне вчення. Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Стехіометричні закони хімії. Класи неорганічних сполук навчальний посібник [Електронний ресурс] / О. О. Шульженко, А. Є. Шпак, Л. П. Гріщенко, Київ, НТУУ«КПІ», 2013. — 89 с.

3. О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер та інші. Загальна та неорганічна хімія. Підруч. для студ. вищ. навч. закладів. Ч. 2 – К.: Пед. преса, 2000. – С. 784.

4. Фізико-хімічні основи технологій поліграфічних виробництв: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентів напряму підготовки 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» / Уклад. Р. А. Хохлова, К. І. Золотухіна — К.: НТУУ «КПІ» ВПІ, 2015. – 51 с.

##### Інформаційні ресурси

1. Науково-технічна бібліотека ім. Г.І. Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.library.kpi.ua>

2. Електронний архів наукових та освітніх матеріалів КПІ ім. Ігоря Сікорського <http://www.ela.kpi.ua>

## Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні методи навчання: пояснювально-ілюстративний (для лекційних занять); інформаційно-рецептивний (з використанням електронних презентацій, навчально-методичної літератури та наведеної інформації, фактів, оцінок, висновків); наочний (з використанням ілюстраційних презентацій, спостережуваних наочних прикладів, демонстрація кліпів фірм-розробників і постачальників технологій, апаратно-програмного забезпечення, обладнання і матеріалів); репродуктивний (застосовується у процесі виконання практичних завдань за рекомендаціями на прикладах).

Студенту на першому занятті видається весь перелік теоретичних тем та лабораторних занять, методологічні аспекти щодо виконання, захисту та оцінювання робіт.

Рівень опанування матеріалу (як практичного, так і теоретичного) визначається викладачем за результатами захисту кожної лабораторної роботи.

### *Лекційні заняття*

#### *На аудиторні заняття виноситься наступний матеріал*

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)</i>
1	<i>Класи неорганічних сполук. Основні питання: Оксиди, кислоти, основи, солі. Класифікація, хімічні властивості. Основні види кислотно-основної взаємодії. Зв'язок між класами неорганічних сполук.</i>
1	<i>Розчини електролітів. Основні питання: Розчини. Процес розчинення. Властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Розчини електролітів. Водневий показник рН. Гідроліз солей.</i>
2	<i>Електрохімічні процеси Основні питання: Окисно-відновні властивості речовин. Напрямок окисно-відновних реакцій. Електродний потенціал. Гальванічні елементи.</i>
2	<i>Основи органічної хімії Основні питання: Теорія будови органічних сполук. Ізомерія. Класифікація. Номенклатура органічних сполук. Типи органічних реакцій</i>

### *Лабораторні заняття*

Мета проведення лабораторних робіт: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти практичними навичками роботи в хімічній лабораторії; отримати навички роботи з мірним посудом, приладами та реактивами. Основне завдання циклу практичних занять: закріпити та поглибити теоретичний програмний матеріал, оволодіти навичками розв'язання типових задач хімії, ознайомитись з хімічними властивостями неорганічних та органічних сполук.

#### *На аудиторні заняття виносяться наступні лабораторні роботи*

<i>№</i>	<i>Опис запланованої роботи (тематика лабораторних занять)</i>
1	Лаб. роб. № 1. Основні класи неорганічних сполук. Кислотно-основна взаємодія.
2	Лаб. роб. № 2. Окисно-відновна взаємодія. Напрямок окисно-відновних реакцій.
3	Лаб. роб. № 3. Хімічні властивостей оксигенвмісних органічних сполук.
4	Лаб. роб. № 4. Хімічні властивостей нітрогенвмісних органічних сполук.

## **6. 6. Самостійна робота студента**

Для ефективного засвоєння матеріалу студенти виконують такі види самостійної роботи: самостійне вивчення лекційного матеріалу, що не винесений на аудиторні заняття; проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях; підготовка до заліку. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

№ з/п	Вид самостійної роботи (підготовка конспекту)	Кількість годин СРС
<b>Теоретичний матеріал</b>		<b>СРС</b>
1	<b>Розділ 1. Основні поняття і закони хімії.</b>	4
2	<b>Розділ 3. Будова речовини.</b>	4
3	<b>Розділ 4. Розчини.</b>	4
4	Тема 5.3 .Процеси корозії. Захист від корозії.	2
5	Тема 5.4. Електроліз. Закони електролізу.	2
6	Тема 6.3. Оксигенвмісні органічні сполуки: спирти, феноли, альдегіди, кетони, карбонові кислоти	2
7	Тема 6.4. Нітрогенвмісні органічні сполуки: Нітросполуки. Аміни. Амінокислоти. Білки.	2
<b>Всього годин на вивчення теоретичного матеріалу</b>		<b>20</b>
<b>Лабораторні роботи</b>		
1	Визначення молярної маси еквіваленту металу.	3
2	Визначення молярної маси газу.	3
3	Основні класи неорганічних сполук. Кислотно-основна взаємодія.	3
4	Дослідження властивостей гідратів оксидів елементів III періоду.	3
5	Вивчення та пояснення температур кипіння деяких речовин	3
6	Приготування розчину заданої концентрації.	4
7	Вивчення властивостей розчинів.	4
8	Дослідження деяких властивостей розчинів електролітів. Реакції обміну в розчинах електролітів.	4
9	Визначення рН розчинів. Дослідження гідролізу солей.	4
10	Окисно-відновна взаємодія. Напрямок окисно-відновних реакцій.	3
11	Дослідження процесів в ГЕ. Процеси електролізу розчинів.	4
12	Характерні (якісні) реакції деяких неорганічних речовин та іонів	4
13	Порівняння хімічних властивостей насичених та ненасичених карбонгидрогенів.	4
14	Хімічні властивостей оксигенвмісних органічних сполук.	3
15	Хімічні властивостей нітрогенвмісних органічних сполук.	3
16	Характерні (якісні) реакції деяких органічних речовин	4
<b>Всього годин СРС на виконання лабораторних робіт</b>		<b>56</b>
<b>Підготовка до заліку</b>		<b>6</b>
<b>Всього годин СРС</b>		<b>82</b>

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

*Система вимог, які викладач ставить перед студентом:*

– правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях.

– правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в

інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;

- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Моделювання електромеханічних систем»;

- при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Оцінювання результатів навчання виконується згідно «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського» (<https://osvita.kpi.ua/node/37>)

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: виконання та захист всіх лабораторних робіт.

*Рейтинг студента* розраховується виходячи із 100-бальної шкали. Рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- робота на лабораторному занятті (виконання дослідів та оформлення протоколу до лабораторної роботи: здійснення необхідних розрахунків, написання рівнянь реакцій, формулювання висновків тощо);

- відповіді на занятті на контрольні запитання викладача, захист лабораторної роботи;

- отримання заохочувальних балів;

### *1. Розрахунок шкали (R) рейтингу:*

Шкала контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_{\max} = 40 (LP_{\text{виконання}}) + 60 (LP_{\text{захист}}) = 100 \text{ балів,}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає

$$R = R_{\max} = 100 \text{ балів.}$$

### *2. Критерії нарахування балів:*

#### *2.1 Виконання лабораторної роботи*

Підготовка до лабораторної роботи включає: ознайомлення з теоретичним матеріалом (конспект, підручник); відповіді на контрольні запитання та підготовка протоколу до ЛР. Під час виконання роботи студент робить відповідні записи, спостереження, розрахунки, висновки тощо в протоколі. Протокол оформлюється, підписується та надається викладачу на перевірку. Якщо протокол оформлений за вимогами, не містить помилок і викладач зараховує його без зауважень - ваговий бал за роботу на лабораторному занятті - 10 бал. При наявності помилок та недоробок – протокол повертається студенту для виправлення та доопрацювання. Після доопрацювання в разі підписання протоколу викладачем, студент отримує 7-3,5 балів до рейтингу.

#### *2.2. Захист лабораторної роботи*

При проведенні лабораторного заняття, при перевірці протоколу викладач задає контрольні запитання за поточною навчальною темою, розглядаючи це як захист лабораторної роботи. Максимальна кількість балів для кожної лабораторної роботи розрахована для кожної роботи відповідно до об'єму завдань, які поставлені в ній.

### *3. Додаткові (заохочувальні, бонусні) бали*

Рейтинговою системою оцінювання передбачені додаткові бали за виконання додаткових завдань. Один студент не може отримати більше ніж 10 бонусних балів у семестрі.

При отриманні більш ніж 10 балів, вони обмежуються на рівні 10. Бонусні бали можуть бути отримані за такі види робіт: «Завдання до лекцій».

**Завдання до лекцій.** Студенти, за бажанням, можуть виконувати додаткові завдання за матеріалами лекцій (розв'язати приклад, зробити схему тощо). За одне додаткове завдання нараховується 0,5 бали. Максимальна кількість балів, що можна отримати за завдання до лекцій складає 5 балів.

**Додаткові лекції.** Самостійна робота студентів передбачає до 5 додаткових лекцій, які студенти повинні опрацювати та законспектувати. За опрацювання однієї лекції вигляді у конспекту нараховується 1 бал. Максимальна кількість балів, що можна отримати за опрацювання додаткових лекцій складає 5 балів.

*Під час дистанційного навчання в умовах воєнного стану штрафні бали не нараховуються.*

На останньому за розкладом занятті викладач виставляє залік студентам, які виконали всі умови допуску до заліку (виконали всі лабораторні роботи) та мають рейтингову оцінку 60 і вище балів. Такі студенти отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

№ лабораторної роботи	Максимальна кількість балів	
	виконання	захист
<i>ЛР 1</i>	4	2
<i>ЛР 2</i>	4	2
<i>ЛР 3</i>	4	3
<i>ЛР 4</i>	4	2
<i>ЛР 5</i>	4	2
<i>ЛР 6</i>	4	3
<i>ЛР 7</i>	4	2
<i>ЛР 8</i>	4	2
<i>ЛР 9</i>	4	3
<i>ЛР 10</i>	4	3
<i>ЛР 11</i>	4	2
<i>ЛР 12</i>	4	2
<i>ЛР 13</i>	4	2
<i>ЛР 14</i>	4	2
<i>ЛР 15</i>	4	2
<i>ЛР 16</i>	4	2
<b>Сума балів за семестр</b>		<b>100</b>

Студенти, які мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити свою оцінку, виконують залікову контрольну роботу. При цьому набрані бали студентом анулюються, а оцінка за залікову контрольну роботу є остаточною.

Залікова контрольна робота складається з трьох питань: трьох теоретичних питань (макс. 30 балів), трьох практичних завдань (макс. 30 балів), чотирьох розрахункових завдань (задача) (макс. 40 балів).

Теоретичне питання та практичні завдання оцінюються максимально на 10 балів кожне, відповідно до системи оцінювання за три можна отримати максимально 30 балів:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95 %) – 28–30 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 %), одна-дві неточності або несуттєві помилки – 22–27 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 %), є суттєві помилки – 18–21 балів
- «незадовільно» (менше 60%) – 0 балів.

Розрахункове завдання (задача) оцінюється кожне по 10 і відповідно за чотири - максимально на 40 балів, відповідно до системи оцінювання:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 95 %), послідовне виконання завдання відповіді на всі запитання; творчий підхід – 38–40 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75 %), одна-дві неточності; є незначні помилки; немає відповідей на окремі питання – 30–37 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60 %); є помилки; відсутні логічні кроки; немає всіх відповідей – 24–30 балів
- «незадовільно» (менше 60 %), окремі частини технологічного процесу, невірні технічні рішення; плагіат – 0 балів.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Семестровий контроль проводить екзаменатор. Здобувач не допускається до семестрового контролю, якщо він не виконав визначені РСО умови допуску. У такому випадку екзаменатор у відомості семестрового контролю робить запис «недопущено».

Результати контрольного заходу оголошуються здобувачу особисто і відображаються в особистому кабінеті здобувача в Електронному кампусі після заповнення екзаменатором електронної відомості. Результати семестрового контролю виставляються в день заліку за розкладом в модулі "Сесія" Електронного кампусу (електронна відомість).

Здобувачеві, який не пройшов аутентифікацію, передчасно припинив участь у контрольному заході або не взяв у ньому участь за встановленим розкладом, з будь-яких причин, ставиться в електронній відомості відмітка "не з'явився".

#### **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

Визнання результатів неформальної/інформальної освіти регулюється «Положенням про визнання в КПІ ім. І. Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті» (<https://osvita.kpi.ua/node/179>), згідно з яким визнання результатів навчання проводиться, як правило, до початку семестру. Освітній компонент може бути зарахований частково або повністю за результатами подання документів (сертифікатів) про проходження професійних курсів/тренінгів, онлайн освіти тощо за тематикою освітнього компонента.

#### ***Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):***

***Складено*** доцентом кафедри загальної та неорганічної хімії ХТФ, к.х.н. Потаскаловим В.А.

***Ухвалено*** кафедрою загальної та неорганічної хімії ХТФ (протокол № 13 від 22.05.2024 р.)

***Погоджено*** Методичною радою НН ВПІ (протокол № 5 від 24.06.2024 р.)