

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Кафедра біотехнології та хімії

**СИЛАБУС**  
**НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ**  
(вибіркова фахова навчальна дисципліна)

Розробник:

Ірина КОРОТКОВА,  
професор кафедри біотехнології та хімії, к.х.н., доцент



Полтава  
2022 р

<b>Назва навчальної дисципліни</b>	Фізико-хімічні методи аналізу
<b>Назва структурного підрозділу</b>	Кафедра біотехнології та хімії
<b>Контактні дані розробників, які залучені до викладання</b>	<i>Викладач:</i> Ірина КОРОТКОВА, к.х.н., доцент <i>Контакти:</i> ауд. (навчальний корпус № 1) <i>e-mail:</i> <a href="mailto:iryna.korotkova@pdaa.edu.ua">iryna.korotkova@pdaa.edu.ua</a> тел. +380507023858, сторінка викладача <a href="https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentyivna">https://www.pdaa.edu.ua/people/korotkova-iryna-valentyivna</a>
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Спеціальність</b>	162 Біотехнології та біоінженерія
<b>Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни</b>	Неорганічна та органічна хімія, аналітична хімія

### Заплановані результати навчання

**Мета вивчення навчальної дисципліни:** засвоєння теоретичних основ і визначення можливостей використання фізико-хімічних методів дослідження властивостей речовин, явищ і процесів в них.

**Основні завдання навчальної дисципліни:** формування глибокого розуміння фізичних процесів, основних законів, що складають основу методів дослідження, отримання здобувачами вищої освіти необхідних знань та навичок з методик проведення експерименту, які допомогли б засвоєнню профільюючих дисциплін.

#### Компетентності:

##### загальні:

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

K05 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K11 Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

K15 Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва.

#### Програмні результати навчання:

ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин

ПР06. Вміти визначати та аналізувати основні фізико-хімічні властивості органічних сполук, що входять до складу біологічних агентів (білки, нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди).

ПР12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агентам тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення

### Програма та структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 162ББ бд 2022			
	усього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.
<b>Тема 1.</b> Загальні характеристики фізико-хімічних методів аналізу. Спектральні методи аналізу. УФ – спектроскопія.	6	2	4	
<b>Тема 2.</b> Інфрачервона спектроскопія.	2	2		
<b>Тема 3.</b> Люмінесцентний спектральний аналіз.	6	2	4	
<b>Тема 4.</b> Оптичні методи аналізу. Фотоелектроколориметрія.	26	2	4	20
<b>Тема 5.</b> Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія.	26	2	4	20
<b>Тема 6.</b> Електрохімічні методи. Потенціометрія.	26	2	4	20
<b>Тема 7.</b> Електрохімічні методи. Кондуктометрія.	26	2	4	20
<b>Тема 8.</b> Хроматографічні методи аналізу.	2	2		
<b>Усього годин</b>	<b>120</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>80</b>

#### **Трудомісткість:**

Загальна кількість годин - 120 год

Кількість кредитів - 4,0

Форма семестрового контролю - залік

#### **Політика оцінювання**

*Академічна доброчесність.* Здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

*Дедлайни та перескладання.* Виконані та оформлені Лабораторні роботи, завдання зі самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (20%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату.

### Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Види навчальної роботи ЗВО		Разом по темі
	Денна форма навчання		
	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Завдання самостійної роботи	
<b>Тема 1.</b> Загальні характеристики фізико-хімічних методів аналізу. Спектральні методи аналізу. УФ – спектроскопія.	6		<b>6</b>
<b>Тема 2.</b> Інфрачервона спектроскопія.			
<b>Тема 3.</b> Люмінесцентний спектральний аналіз.	6		<b>6</b>
<b>Тема 4.</b> Оптичні методи аналізу. Фотоелектроколориметрія.	6	16	<b>22</b>
<b>Тема 5.</b> Оптичні методи аналізу. Рефрактометрія.	6	16	<b>22</b>
<b>Тема 6.</b> Електрохімічні методи. Потенціометрія.	6	16	<b>22</b>
<b>Тема 7.</b> Електрохімічні методи. Кондуктометрія.	6	16	<b>22</b>
<b>Тема 8.</b> Хроматографічні методи.			
<b>Разом</b>	<b>24</b>	<b>64</b>	<b>100</b>

### Оцінювання результатів навчання

#### Форми контролю результатів навчання

Програмні результати навчання	Форма контролю		
	Письмове виконання завдань самостійної роботи	Виконання лабораторних робіт та їх захист	Разом
<b>ПРН</b>	64	36	100

#### Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт

Максимальна кількість балів за лабораторну роботу – 6 (3 бали за практичне виконання роботи і 3 бали за теоретичний захист по питаннях, що наведені у «Завданнях для

лабораторних робіт» до кожної роботи). Мінімальна кількість балів за лабораторну роботу – 0 балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання
6	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, усвідомлене виконання дослідів, правильно виконані розрахунки, сформульовані повні висновки, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• систематичні, глибокі знання теоретичного матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота;</li> <li>• здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу;</li> <li>• здібності в розумінні та практичному використанні теоретичного матеріалу.</li> </ul>
3	<p>Правильно виконана і оформлена лабораторна робота, наявність конспекту лабораторної роботи, достатня теоретична підготовка до теми лабораторної роботи, але відповіді скорочені, наявні несуттєві недоліки у рівняннях реакцій, допущено незначні помилки у висновках, які були виправлені після зауваження викладача, що свідчить про:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задовільний рівень вміння демонструвати знання й розуміння теоретичних відомостей з дисципліни</li> <li>• достатній рівень теоретичної підготовки матеріалу теми, до якої відноситься дана лабораторна робота, але недостатні навички систематичного виконання практичних завдань</li> </ul>
0	<p>Відсутність конспекту лабораторної роботи, допущено принципові помилки при виконання дослідів або повне їх нерозуміння, досить низький рівень знань теоретичного матеріалу курсу або їх відсутність, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.</p>

### **Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи**

(виконується письмово по темах, що наведені в «Завданнях для самостійної роботи», оцінюються кожне питання окремо, загальна кількість завдань - 32)

Кількість балів	Критерії оцінювання
денна форма	
2,0	<p>Показано всебічні, систематичні, глибокі знання матеріалу теми, до якої відноситься дане завдання. Проявлено здібності до самостійного поповнення знань освітнього матеріалу. Питання висвітлено з використанням декількох літературних джерел. Задачі вирішені без помилок, послідовно, описана кожна дія та зроблено загальний висновок, що свідчить про набуті знання й розуміння фізичних явищ, що лежать в основі методів дослідження, та навички обирання представницького методу дослідження конкретної речовини, використання комплексу експериментальних методів та розрахункових засобів для визначення компонентів у системах різного типу та проводити оцінку похибок вимірювання.</p>
1,0	<p>Робота виконана не в повному обсязі. При виконанні завдань теоретичного характеру не завжди наведені математичні вирази. При</p>

	рішенні задач зроблено помилки в математичних розрахунках, що свідчить про задовільний рівень набутих знань й розуміння фізичних явищ, що лежать в основі методів дослідження, та посередні навички обирання методу дослідження конкретної речовини, використання комплексу експериментальних методів та розрахункових засобів для визначення компонентів у системах різного типу та проводити оцінку похибок вимірювання.
0	Здобувач вищої освіти не володіє теоретичним матеріалом і не виконав понад 50% роботи, що свідчить про відсутність теоретичної підготовки з матеріалу курсу, виявлено суттєві труднощі при рішенні задач, формулюванні відповідей на питання, допущено принципові помилки у висновках, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів.

### Література та джерела інформації

#### Основні

1. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 363 с.
2. Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Електрохімічні методи аналізу. – Львів.: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2011. 273 с.
3. Мельничук Д.О. Аналітичні методи досліджень. Спектроскопічні методи аналізу: теоретичні основи і методики: навчальний посібник для підготовки студентів вищих навчальних закладів / Д.О. Мельничук, С.Д. Мельничук, В.М. Войціцький та ін.: за ред. акад. Д.О. Мельничука. – К.: ЦП «Компринт», 2016. 289 с.
4. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електро-аналітичної хімії. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2018. 436 с.
5. Прикладна ІЧ-спектроскопія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Черних, Л.А. Шемчук, С.В. Власов та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Черних. Х.: НфаУ, 2014. 245 с.
6. Речицький О.Н. Навчально-методичні рекомендації до лабораторних занять з фізико-хімічних методів аналізу / Речицький О.Н. – Херсон: ХДУ, 2004. 36 с.

#### Допоміжні

1. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. Фізична хімія. Підручник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. 2008. 800 с.
2. Зінчук В.К., Гута О.М. Хімічні методи якісного аналізу. – Львів: Видавн. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 151 с.
3. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закладів / В.І. Кабачний, В.П. Колеснік, Л.Д. Грицан та ін.; За ред. В.І. Кабачного.- Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004. 200 с.

#### Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. <http://chem21.info/info/1487323/>: рішення задач
2. <http://www.twirpx.com/file/458846/>: лекції
3. <http://www.twirpx.com/file/962302/>: Лабораторний практикум