

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біотехнології та хімії

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ**



(обов'язкова навчальна дисципліна)

Розробник  
**Таміла РОМАШКО** –  
доцент кафедри біотехнології  
та хімії,  
к.х.н, доцент



**Полтава**  
2022 р.

## Форма опису навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Аналітична хімія
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова навчальна дисципліна
Назва структурного підрозділу	 Кафедра біотехнології та хімії
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	Викладач: <b>Ромашко Таміла</b> , к.х.н., доцент Контакти: ауд. 9 а, навчальний корпус 1  : <a href="mailto:tamila.romashko@pdaa.edu.ua">tamila.romashko@pdaa.edu.ua</a> , сторінка викладача: <a href="https://www.pdaa.edu.ua/people/romashko-tamila-petrivna">https://www.pdaa.edu.ua/people/romashko-tamila-petrivna</a>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Спеціальність Освітня програма	162 Біотехнології та біоінженерія ОПП Біотехнології та біоінженерія
Попередні умови для вивчення дисципліни	Базові знання з неорганічної, органічної хімії, цикл природничих дисциплін
Мова викладання	Державна

**Мета вивчення навчальної дисципліни:** забезпечення здобувачів вищої освіти базовими знаннями з аналітичної хімії, що мають складати основу для засвоєння ними профільюючих дисциплін та надати їм в практичній діяльності розуміння ролі хімічних аспектів агровиробництва в плані зростання продуктивності та покращення якості с-г продукції.

**Основні завдання навчальної дисципліни:** є у засвоєння теоретичних основ аналітичної хімії, основних методів та прийомів якісного та кількісного визначення вмісту найважливіших біогенних макро- і мікроелементів у складі добрив, природних вод, рослин сільськогосподарського призначення; оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення одержаних результатів; набуття здобувачем вищої освіти міцних знань з аналітичної хімії, які необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін; набуття здобувачем вищої освіти вмінь використовувати одержані знання і навички у сільськогосподарському виробництві.

### Заплановані результати навчання:

#### Компетентності:

##### Загальні

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.;

K06. Навички здійснення безпечної діяльності.

##### Спеціальні (фахові, предметні):

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:

ПР 02. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПР 12. 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 агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

### Програма та структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма 162 ББ_бд_2022			
	усього	у тому числі		
л		лаб.	с.р.	
Тема 1. : Види та методи аналізу аналітичної хімії	9	2		7
Тема 2. Поділ та ідентифікація іонів хімічними методами. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів I і III аналітичних груп	13	2	4	7
Тема 3. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів IV -VI аналітичних груп	13	2	4	7
Тема 4. Аніони	13	2	4	7
Тема 5. Методи поділу й концентрування в аналізі.	9	2		7
Тема 6. Аналітичні властивості реакцій в розчинах	9	2		7
Тема 7. Утворення і розчинення осадів	9	2		7
Тема 8. Комплексні сполуки в аналізі. Маскування й демаскування	9	2		7
Тема 9. Теоретичні основи вимірів і обробки результатів в хімічному аналізі	9	2		7
Тема 10: Умови осадження і одержання вагової форми	9	2		7
Тема 11. Кількісний аналіз. Основи титриметричного аналізу	9	2		7
Тема 12. Кількісний аналіз. Кисотно-основне титрування	13	2	4	7
Тема 13. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія	13	2	4	7
Тема 14. Комплексонометричне титрування	13	2	4	7
Тема 15. Методи атомного спектрального аналізу	9	2		7
Тема 16. Молекулярний спектральний аналіз.	9	2		7
Тема 17. Фотоелектроколориметрія	12	2	2	8
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>120</b>

**Оцінювання результатів навчання  
Форми контролю результатів навчання**

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Виконання лабораторних робіт та їх захист.	Розв'язування тестів (он-лайн)	Виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	
ПР 02	17	14	9	10	50
ПР 12	18	14	8	10	50
<b>Разом</b>	35	28	17	20	<b>100</b>

Форми поточного контролю знань здобувачів вищої освіти:

- розв'язування онлайн-тестів.
- виконання лабораторних робіт та їх захист;
- виконання завдань самостійної роботи;

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом – екзамен

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти  
для поточного та підсумкового контролю**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
виконання лабораторних робіт та їх захист	0	відсутність виконання лабораторної роботи та її захист, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	здобувач вищої освіти частково виконує лабораторну роботу та відтворює частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
	2	здобувач вищої освіти відтворює інформацію, виправляє допущені помилки, добирає аргументи для підтвердження думок,
	3	здобувач вищої освіти зіставляє, узагальнює, систематизує інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовує її для виконання практичних вправ; виправляє помилки
	4	здобувач вищої освіти володіє вивченим обсягом матеріалу, повністю розкриває суть питання, вміє використовувати набуті знання, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання
	5	здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, повністю розкриває суть питання, виявляє творчі здібності, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання
розв'язування тестів (он-лайн)	0	відсутність правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	1	наявність частково вірних відповідей на питання тесту
	2	кількість правильних відповідей на питання тестів збільшується майже до

		половини.
	3	здобувач відповідає на більш ніж половину завлених в тестах запитань
	4	відповіді на всі питання правильні, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
виконання завдань самостійної роботи	0	відсутність правильних відповідей, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	0,5	зміст самостійної роботи відповідає завданню для виконання, розкрито теоретичні аспекти проблеми на достатньому рівні.
	1	зміст самостійної роботи відповідає завданню для виконання, розкрито теоретичні аспекти проблеми, якість виконаного завдання на досить високому рівні, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

**Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти  
(162 ББ\_бд\_2022) на екзамені**

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
для 1-го теоретичного питання	0	відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	1	допущено принципові помилки у розумінні основних питань предмету, що може свідчити про часткове формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	2	показано знання основного матеріалу курсу. Відповіді на питання не повні, проте виявляється формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	3	показано достатнє знання матеріалу предмету. Проявлено систематизований характер знань з питань предмету, але відповіді на питання стислі
	4	показано всебічне, систематичне і глибоке знання матеріалу. Засвоєна сутність основних понять предмету
	5	теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про повне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
для завдання	0	відсутність розрахунку завдання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти
	2	допущено принципові помилки у розраїхунках, що свідчить про не повне формування компетентностей та програмних результатів навчання.
	4	відповіді на питання не повні.показано знання основного матеріалу курсу.
	6	проявлено систематизований характер знань з питань предмету, але відповіді на питання стислі, задача розв'язана, але допущені незначні помилки при виконання математичних розрахунків

	8	проявлено здібності в розумінні матеріалу, основних законів та закономірностей, завдання розв'язана вірно і зроблено ґрунтовні висновки.
	10	розрахунки завдання виконані правильно, сформовані повні висновки, що свідчать про якісне формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

\*Екзамен складається з 2 теоретичних питань: та 1 завдання (задача, хім.рівняння р-цій.)  
Максимальна кількість балів за екзамен – 20.

#### Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти*			Разом
	Виконання лабораторних робіт та їх захист.	Розв'язування тестів (онлайн)	Виконання завдань самостійної роботи	
Тема 1. : Види та методи аналізу аналітичної хімії			1	1
Тема 2. Поділ та ідентифікація іонів хімічними методами. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів I і III аналітичних груп	5	4	1	10
Тема 3. Загальна характеристика, якісні реакції та хід аналізу катіонів IV -VI аналітичних груп	5	4	1	10
Тема 4. Аніони	5	4	1	10
Тема 5. Методи поділу й концентрування в аналізі.			1	1
Тема 6. Аналітичні властивості реакцій в розчинах			1	1
Тема 7. Утворення і розчинення осадів			1	1
Тема 8. Комплексні сполуки в аналізі. Маскування й демаскування			1	1
Тема 9. Теоретичні основи вимірів і обробки результатів в хімічному аналізі			1	1
Тема 10: Умови осадження і одержання вагової форми			1	1
Тема 11. Кількісний аналіз.			1	1

Основи титриметричного аналізу					
Тема 12. Кількісний аналіз. Кислотно-основне титрування	5	4	1		10
Тема 13. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія	5	4	1		10
Тема 14. Комплексонометричне титрування	5	4	1		10
Тема 15. Методи атомного спектрального аналізу			1		1
Тема 16. Молекулярний спектральний аналіз.			1		1
Тема 17. Фотоелектроколориметрія	5	4	1		10
<b>Екзамен</b>					<b>20</b>
<b>Разом</b>	<b>35</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

**Трудомісткість:**

Загальна кількість годин – 180 год.

Кількість кредитів – 6,0

Форма семестрового контролю – екзамен

**Політика навчальної дисципліни**

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

**Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:**

Презентації

Сторінка курсу на платформі Moodle - <https://moodle.pdaa.edu.ua/course/view.php?id=3318>



## Рекомендовані джерела інформації

### Основні

1. Аналітична хімія/ Алемасова А.С. та ін.; за ред. В.М. Зайцева. Донецьк, 2009. 415 с.
2. Аналітична хімія (якісний аналіз): навч. посіб./ Г. О. Сирова та ін. Харків, 2019. 131 с.
3. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навч. посіб. Циганок Л.П., Бубель Т.О, Вишнікін А.Б., Вашкевич О.Ю; за ред. проф. Л.П.Циганок. Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.-252 с.
4. Базель Я.Р., Шкумбатюк Р.С., Сухарева О.Ю., Воронич О.Г. Навчальний посібник з курсу «Аналітична хімія». Частина 1. Якісний хімічний аналіз. Ужгород: в-во УжНУ, 2010. ч. 1. 116 с.
5. Копілевич В.А., Прокопчук Н.М., Ущипівська Т.І, Войтенко Л.В., Абарбарчук Л.М., Савченко Д.А. Аналітична хімія.: К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. 260 с
6. Масленко С.Н., Величко В.В., Великонська Н.М., Перескока В.В. Аналітична хімія і методи аналізу.:Дніпропетровськ. НМетАУ, 2011. 162 с.
7. Мінаєва В. О., Нінова Т. С., Шафорост Ю. А. Аналітична хімія. Титриметричний аналіз: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2010. 456 с.

### Допоміжні

1. Алемасова А.С., Зайцев В.М., Єнальєва Л.Я, Щепіна Н.Д., Гождзінський С.М. Аналітична хімія. /за ред. В.М. Зайцева. , Донецьк: Ноулідж, 2010 .417 с.
2. Бугасівський О.А., Дрозд А.В., Логінова Л.П., Решетняк О.О., Юрченко О.І. Теоретичні основи та способи розв'язування задач з аналітичної хімії.: Навчальний посібник Харків. ХНУ, 2003. 320 с.
3. Harvey D. Modern Analytical Chemistry. USA: McGraw-Hill Higher Education. 2000 . P.543
4. Зінчук В.К., Левицька Г.Д. Оптичні методи аналізу. Львів : Видавничий центр Львів. ун-ту ім. І. Франка, 2000. 79 с.
5. Левицька Г.Д.. Лабораторний практикум з курсу “Електрохімічні методи аналізу”. : Львів: Видавничий центр Львів. ун-ту ім. І. Франка, 2000.49 с.
6. Khakhel' O.A., Romashko T.P. The origin of extrathermodynamic compensations. Heliyon, V.5, N6. 2019. e01839.

### Інформаційні ресурси.

1. Базель Я.Р., Шкумбатюк Р.С., Сухарева О.Ю., Воронич О.Г. Навчальний посібник з курсу аналітична хімія.  
<https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8878>
2. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу.навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич : веб-сайт URL  
[http://library.dnu.dp.ua/Methodichki/analit\\_chimija.pdf](http://library.dnu.dp.ua/Methodichki/analit_chimija.pdf)
3. Побережний, Л. Я. Полутренко М. С. Аналітична хімія : лабораторний практикум / Л. Я. Полутренко М. С. Побережний, Г. М. Грицуляк. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 72 с. <http://chytalnya.nung.edu.ua/rozdili/himiya>