


КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій і екології
д. с.-г. н., професор  Ю.В. Коломієць
_____ 2022 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри аналітичної
і біонеорганічної хімії та якості води
Протокол № 12 від 23.05.2022 р.
Завідувач кафедри
д. х. н., проф.  В.А. Копілевич

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП Екологія
д. пед. н., проф.  В.М. Боголюбов

РОБОЧА ПРОГРАМА
СПЕЦПРАКТИКУМУ

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ (Хімія 5)

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 101 Екологія

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

(назва спеціалізації)

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

(назва факультету)

Розробник: доц., к.х.н. Войтенко Л.В.

Київ– 2022

1. Опис спецпрактикуму із дисципліни “Аналітична хімія (хімія 5)” у дистанційному режимі

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	101 - Екологія	
Освітня програма	Екологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	36	
Кількість змістових модулів	1	
Кредити ECTS	1	
Форма контролю	залік	
Курсова робота	Так	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	-
Семестр	4	-
Лекційні заняття	-	-
Лабораторні заняття	36 год.	-
Самостійна робота	30 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета - надання можливості студентові застосовувати набуті теоретичні знання та практичні навички для здійснення комплексного аналітичного дослідження, наближеного до виробничого лабораторного експерименту.

Завдання:

- Виконати якісні та кількісні дослідження складу водорозчинних солей, нерозчинних сполук чи розчинів кислот, лугів;

- Оволодіти основними технологічними операціями проведення кількісного аналізу неорганічних сполук - зважування, декантації, фільтрування, висушування;

- Розрахувати молекулярну формулу дослідженої сполуки;

- Розрахувати концентрацію розчинів лугів та кислот;

- Оформити результати проходження спецпрактикуму у вигляді звіту та курсової роботи.

- Освоїти навички роботи із різними джерелами хімічної інформації: довідниками, технологічними картами, навчальними посібниками та підручниками, науковими статтями та монографіями із залученням інформації мережі Інтернет та бібліотеки кафедри аналітичної, біоорганічної хімії та якості води;

- Освоїти аспекти використання принципів аналітичної хімії у аналізу об'єктів довкілля;

- Опанувати вимоги до ведення первинного лабораторного журналу та правил оформлення наукових звітів.

Знання та навички, набуті при виконанні практики, будуть необхідні студентам при вивченні дисциплін «Ґрунтознавство», «Екотоксикологія», а також при виконанні курсових та випускних кваліфікаційних робіт.

В результаті виконання навчальної практики студент повинен:

Знати:

- Основні методи кількісного та якісного аналізу неорганічних речовин, які широко використовуються в хімічній промисловості, сільськогосподарському виробництві, побуті;

- Теоретичні основи сучасних методів аналізу та ідентифікації хімічних сполук;

- Правила техніки безпеки та надання першої допомоги постраждалому в хімічній лабораторії.

Вміти:

- Систематизувати дані навчальної та наукової літератури щодо аналітичних досліджень кількісного та якісного складу хімічних неорганічних речовин різного ступеня чистоти;

- Оцінювати переваги та недоліки різних видів кількісного аналізу одного й того ж компоненту;

- Користуватися основними видами хімічного посуду та обладнання, знати їхні умови експлуатації та обмеження використання;

- Використовувати теоретичні знання при виконанні прикладних досліджень складу та властивостей неорганічних сполук, які використовуються у різних областях.

Володіти:

- Навичками логічного мислення та методами аналізу, синтезу, порівняння та узагальнення інформації;
- Теоретичними основами методів якісного та кількісного аналізу складу неорганічних простих та координаційних сполук;
- Навичками самостійного виконання хімічного експерименту;
- Навичками ведення звітності про виконання експериментальної роботи у вигляді лабораторного журналу та складання звіту про виконання навчальної практики відповідно до встановлених стандартів (ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила).

Набуття компетентностей, які формуються в результаті виконання навчальної практики:

Загальні компетентності (ЗК):

- *Здатність* до логічного мислення: аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення для систематизації та прогнозування інформації;
- *Вміння* використовувати теоретичні знання, отримані при вивченні фундаментальних розділів загальної та неорганічної хімії для вирішення професійних задач;

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- *Володіння* навичками хімічного експерименту, основними методами кількісного та якісного аналізу неорганічних сполук;
- *Проводити науковий пошук* у спеціалізованій літературі, в першу чергу в цифровому середовищі;
- *Вміти* формувати запити для пошуку, визначати ключові слова для пошуку в області хімічних досліджень;
- *Знати* норм техніки безпеки та дотримання їх у лабораторних умовах.

3. Програма та структура спецпрактикуму з аналітичної хімії (для вивчення у дистанційному режимі)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Тема 1.</i> Вступна лекція. Предмет та задачі спецпрактикуму. Як проводити пошукові дослідження в області якісних та кількісних досліджень	9	2		2		5						
<i>Тема 2.</i> Проведення якісних досліджень неорганічних сполук (пошук катіону та аніону), Встановлення можливих варіацій неорганічних речовин що мають встановлений якісний склад	13	3		4		6						
<i>Тема 3.</i> Вибір методів та методик кількісного аналізу об'єкту дослідження і виконання кількісного аналізу. Розрахунки результатів кількісного аналізу	20	6		9		5						
<i>Тема 4.</i> Проведення розрахунків та визначення молекулярної формули речовини. Оцінка точності аналітичних визначень	8			6		2						
<i>Тема 5.</i> Складання звіту	4			4								
<i>Разом за змістовим модулем I</i>	54	11		25		18						
Усього годин	54		36			18						

6. Тематики до проведення спецпрактикуму в дистанційному режимі

№	Тема	Кількість годин
1	Вступ. Зміст спецпрактикуму. Огляд природи об'єктів аналітичних досліджень. Огляд методології пошуку в джерелах наукової інформації щодо тематики досліджень, формування пошукових запитів у цифровому середовищі. Опис зовнішніх ознак об'єкту дослідження із складанням фото звіту із лабораторії (викладач, асистент проведення спецпрактикуму – аспірант, лаборантський персонал)	2
2	Встановлення розчинності та якісного складу об'єктів	4

	дослідження із складанням фото звіту із лабораторії (викладач, асистент проведення спецпрактикуму – аспірант, лаборантський персонал). Відео-презентація	
3	Якісні дослідження складу неорганічних сполук (пошук катіону та аніону), Встановлення можливих варіацій неорганічних речовин що мають встановлений якісний склад із складанням фото звіту із лабораторії (викладач, асистент проведення спецпрактикуму – аспірант, лаборантський персонал). Відео-презентація	4
4	Проведення кількісних досліджень об'єкту аналізу (розчинення, за необхідності, визначання вмісту катіону, аніону, кристалізаційної та сорбованої води, концентрації розчинів кислот чи лугів)	9
5	Розрахунок молярної формули речовини	6
6	Оцінювання точності та правильності виконання аналітичних досліджень. Складання звіту	4

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Представлено на платформі Елерн за посиланням:
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4354>

8. Методи навчання

Метод навчання – взаємопов'язана діяльність викладача та студентів, спрямована на засвоєння студентами системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток. Виділяють три групи методів навчання: словесні, наочні, практичні.

Словесні методи навчання:

- лекція – це метод навчання, який передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою в логічному зв'язку, об'єднані загальною темою. Лекція використовується, як правило, в старших класах і вищих навчальних закладах. Окрім навчальних (академічних) лекцій є публічні. До кожного з видів названих лекцій висуваються певні вимоги щодо їх підготовки і проведення.

Чільне місце в групі словесних методів посідає метод роботи з книгою. Належність його до цієї групи дещо умовна. Студенти мають усвідомлювати, що основним джерелом отримання наукової інформації є книга. Тому так важливо навчити студентів методам і прийомам самостійної роботи з нею: читання, переказ, виписування, складання плану, таблиць, схем тощо.

Наочні методи передбачають, передусім, використання демонстрації та ілюстрації.

- демонстрація – це метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їхньому натуральному вигляді, в динаміці.

- ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (фотографії, малюнки, схеми, графіки та ін.).

Практичні методи навчання спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

Лабораторна робота передбачає організацію навчальної роботи з використанням спеціального обладнання та за визначеною технологією для отримання нових знань або перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень.

9. Форми контролю

Основними формами контролю знань студентів є контроль на лекції, на семінарських і практичних заняттях, у позанавчальний час, на консультаціях, заліках і іспитах.

I. Контроль на лекції може проводитись як вибіркове усне опитування студентів або з застосуванням тестів за раніше викладеним матеріалом, особливо за розділами курсу, які необхідні для зрозуміння теми лекції, що читається, або ж для встановлення ступеня засвоєння матеріалу прочитаної лекції (проводиться за звичай у кінці першої або на початку другої години лекції).

Поточний контроль у вигляді он-лайн виконання індивідуального завдання у точно встановлений термін і його подача та перевірку через платформу Елерн покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Залік. Проводиться у вигляді підсумкового тесту на платформу Елерн протягом 80 хвилин і включає 30 запитань різного типу із усіх розділів, які вивчалися протягом навчальної практики.

Звіт із практики. Являє собою текстовий документ (пояснювальна записка) звіту з практики має таку структуру: титульний аркуш, зміст, літературний огляд, основна частина, додатки (якщо вони є), список використаної літератури, який повинен бути оформлений відповідно на наведених вимог і включати результати виконання індивідуального завдання з аналітичних досліджень неорганічних сполук чи розчинів неорганічних речовин.

Оцінювання виконання спецзавдання за модульно-рейтинговою системою

№ модулю	Зміст модулю	Рейтингова оцінка, бали
1	Визначення якісного складу об'єкту дослідження	10
	Вибір методів та методик кількісного аналізу об'єкту дослідження і виконання кількісного аналізу	20
	Проведення розрахунків та визначення молекулярної формули речовини. Оцінка точності аналітичних визначень	20
	Оформлення звіту в формі курсової роботи	20
	ВСЬОГО:	70
	Оцінка якості курсової роботи	30
	Разом:	100

Шкала рейтингової оцінки визначається наступним чином:

Оцінка національна	Визначення	Рейтинг, бали
Зараховано	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100
	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	Добре - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81
	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	64-73
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63
Не зараховано	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59
	Незадовільно з обов'язковим повторним проходження практики	01-34

11. Методичне забезпечення спецпрактикуму

Організація і контроль за виконанням спецпрактикуму покладається на завідувача кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води. Безпосереднє керівництво роботою студента здійснюється керівником - викладачем кафедри, на якій проводиться практику.

Керівник практики:

- Видає студенту індивідуальні завдання, із зазначеним терміном закінчення роботи;
- Надає студенту допомогу у розробці календарного графіка на період виконання практики із зазначеним терміном закінчення;
- Може рекомендувати студенту наукову, навчальну та методичну літературу, довідкові матеріали;

- Надає студенту систематичні консультації;
- Контролює виконання практики .

Завдання до практики студенти виконують дистанційно з використанням бібліотеки НУБіП України, платформи Елерн, джерел інформації з Інтернет.

Завершений звіт з практики надсилається для перевірки через платформу Елерн. У призначений керівником час проводиться конференція із захисту звіту з практики.

У випадку, коли керівник не вважає можливим допустити студента до захисту звіту, це питання розглядається на засіданні кафедри. До захисту звіту з практики допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану.

12. Рекомендована література

Основна

1. Методичні вказівки до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії та курсової роботи для студентів спеціальності 101 – Екологія /В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Т.І. Ущипівська [та ін.]. – К.: Експо-друк, 2021. – 104 с.

Додаткова

2. Аналітична хімія. Теоретичні відомості та лабораторний практикум: навчальний посібник для студентів спеціальності 101 Екологія. /В.А. Копілевич, Н.М. Прокопчук, Л.В. Войтенко [та ін.]. – К.: Експо-друк, 2017. – 340 с.
3. Аналітична хімія /Ф.Г. Жаровський, А.Т. Пилипенко, І.В. П'ятницький – 2-ге вид. – К.: Вища шк., 1982. – 544 с.
4. Аналитическая химия марганца/А.К. Лаврухина, Л.В. Юкина - М.: Наука, 1974. – 219 с.
5. Шапиро М. А., Шапиро С. А. Аналитическая химия. М.: Высш. шк., 1963. - 339 с.
6. Бабко А.К., Пятницький І.В. Количественный анализ. - М.: Высш. шк., 1968. – 596 с.
7. Аналитическая химия никеля /В. М. Пешкова, В. М. Савостина. – М.: Наука, 1966. - 203 с.
8. Аналитическая химия кобальта /И.В. Пятницький. М.: Наука, 1965. - 243 с.
9. Кольтгоф И.М., Сендэл Е.Б.. Количественный анализ. – М.: Госхимиздат, 1948. - С. 726-727.
10. Аналитическая химия цинка /В.П. Живописцев, Е. А. Селезнёва. - М.: Наука, 1975. – 197 с.
11. Справочник химика 21. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии - Общие закономерности химических процессов: Определение молярной массы эквивалента металла методом вытеснения водорода. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: chem21.info/info/1494566/
12. Шарло В. Количественный анализ .- М.: Химия, 1965. - 543 с.

13. Посыпайко В.И., Козырева Н.А., Логачева Ю.П. Химические методы анализа . - М.: Высш. шк., 1989. – 448 с.
14. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Справочные материалы// Т.В.Гусева, Я.П.Молчанова, Е.А.Заика, В.Н.Виниченко, Е.М.Аверочкин. - Эколайн, 2000. – 342 с.
15. DIN 19643-1, Ausgabe : 1997-04, Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser – Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Beuth, Berlin. (<http://www.umweltdaten.de/daten/gesundheit/kleinbadeteiche-UBA-mpfehlung.pdf>)

12. Інформаційні ресурси

Он-лайн довідники властивостей неорганічних сполук (густина, розчинності:

- <https://www.freechemistry.ru/sprav/plot.htm> - довідник густини водних розчинів неорганічних та органічних сполук;
 - http://www.vixri.ru/d2/Nirgincev%20A.%20P.,%20_%20Rastvorimost%20neorganicheskix%20veshestv%20v%20vode..pdf – Довідник з розчинності неорганічних сполук.
 - <http://www.zodchii.ws/books/info-429.html> - Довідник із розчинності неорганічних речовин.
2. Periodical Table - <http://www.webqc.org/periodictable.php>.
 3. 2. Calculator of Molar weight (FW) -
 4. <http://www.graphpad.com/quickcalcs/Molarityform.cfm>
 5. 3.Units convertor - <http://www.webqc.org/unitconverters.php>.
 6. 4. pH calculator - <http://www.webqc.org/phsolver.php>.
 7. 5. Calculating titrating curves -
 8. [http://chemwiki.ucdavis.edu/Core/Physical_Chemistry/Equilibria/Acid Base_Equilibria/pH_Titration_Curves](http://chemwiki.ucdavis.edu/Core/Physical_Chemistry/Equilibria/Acid_Base_Equilibria/pH_Titration_Curves).
 9. 6. Acid-base indicators -
 10. <http://www.ch.ic.ac.uk/vchemlib/course/indi/indicator.html>
 11. 7. RedOx indicators choice -
 12. <http://community.asdlib.org/imageandvideoexchangeforum/2013/07/26/selecting-an-indicator-for-8a-redox-titration/>
 13. 8. Sigma-Aldrich reagents - <https://www.sigmaaldrich.com/>
 14. 9. Qualitative tests of anions
 15. <https://www.youtube.com/watch?v=ExB1r4m7Bb8>
 16. https://www.youtube.com/watch?v=_8jxWtYuVjg
 17. <https://www.youtube.com/watch?v=xergf70U7hQ>
 18. <https://www.youtube.com/watch?v=xJFG8tozVzw>
 19. <https://www.youtube.com/watch?v=9VbQO6bv6HQ> –carbonate test
 20. https://www.youtube.com/watch?v=Mk3EDAKU_BU – borate flame test
 21. <https://www.youtube.com/watch?v=TFcAo9ktZSA>– borate flame test
 22. <https://www.youtube.com/watch?v=FdVO1zX6doA> – phosphate test

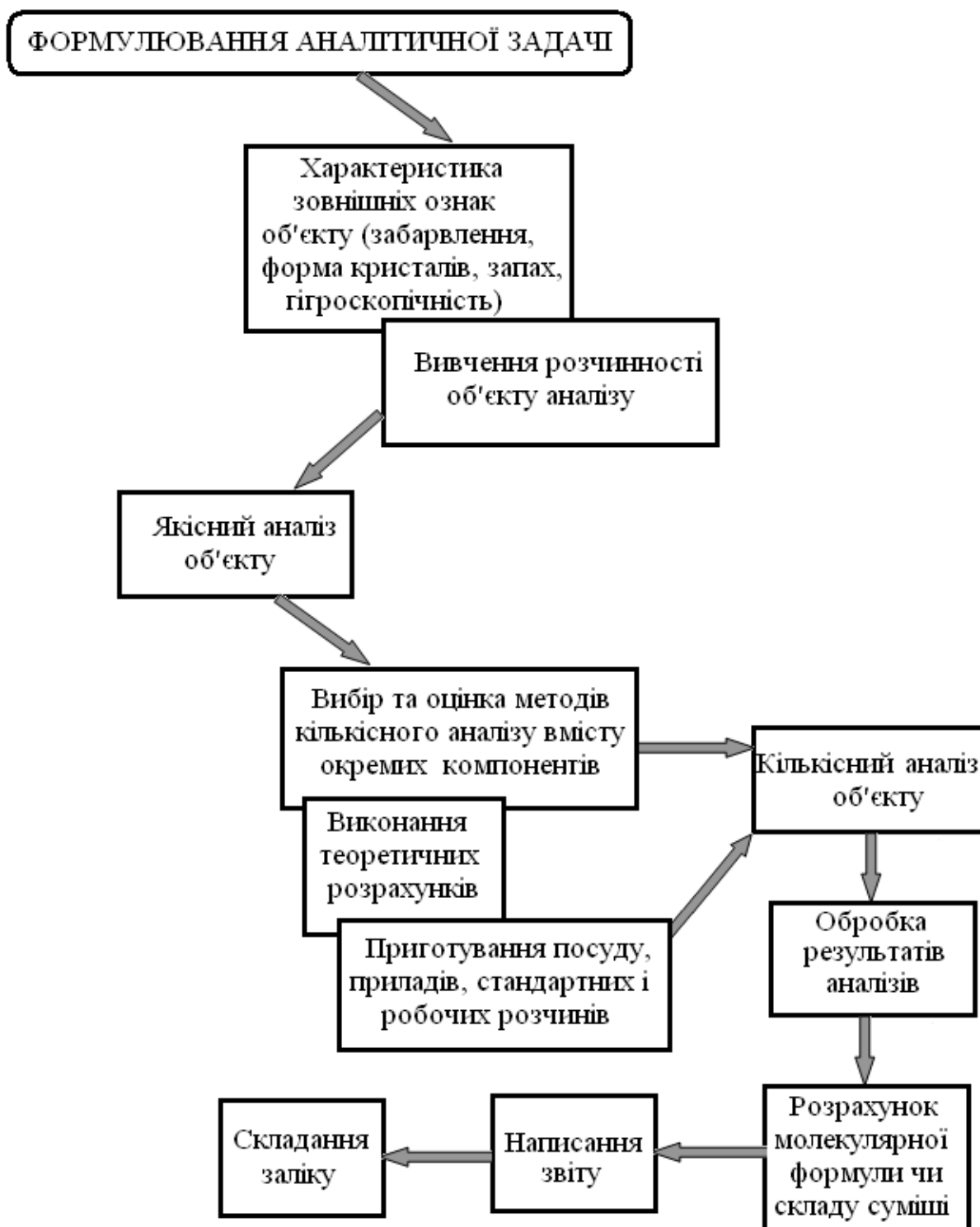
Мета і завдання виконання курсової роботи

Для оцінки стану об'єктів навколишнього середовища, хімічних речовин, складу добрив, меліорантів виконують хімічні аналізи, метою яких є визначення якісного і кількісного складу об'єктів дослідження. Опанування навичками і методиками проведення аналітичних досліджень в цілому забезпечує курс аналітичної хімії. Курсова робота є результатом набутих раніше знань не тільки з предмету аналітичної хімії, але також з загальної, неорганічної, органічної, фізичної і колоїдної хімії, де крім аналітичної частини дослідження студент виконує теоретичні розрахунки, самостійно проводить пошук необхідних методик аналізу, встановлює остаточні формули хімічних сполук, використовує основи статистичної обробки аналітичних даних.

Отже, метою курсової роботи з аналітичної хімії є надання можливості студенту практично застосувати раніше набуті теоретичні знання та навички.

Курсова робота є одним з перших етапів самостійної науково-дослідницької роботи студента, основою для виконання експериментальної дипломної роботи бакалавра.

Студенту пропонується дотримуватися такої структурно-логічної схеми виконання індивідуального завдання спецпрактикуму:



Тематика курсової роботи

Тематика курсової роботи повинна бути актуальною і спрямованою на вирішення завдань відповідно до напрямку майбутньої діяльності фахівця.

В курсовій роботі студент виконує індивідуальні дослідження біогенних мікро- і макроелементів – складових частин мінеральних добрив, індивідуальних солей і їх сумішей, кислот, оксидів та гідроксидів, об'єктів навколишнього середовища. Орієнтовні об'єкти дослідження і рекомендовані

методи дослідження наведені в літературі [1, 2], які забезпечують виконання курсової роботи.

Зміст курсової роботи

Курсова робота виконується студентами на основі глибокого вивчення навчальної і наукової літератури (підручників, посібників, монографій, наукових статей, методичних розробок, тощо) та за результатами їхньої самостійної експериментальної та дослідної роботи.

Курсова робота має містити:

- Вступ з обґрунтуванням теми та завдання курсової роботи;
- Огляд спеціальної та наукової літератури з аналізом стану, перспектив, проблемі напрямів, що вирішуються в роботі;
- Теоретичну частину з методиками і розрахунками вмісту елементів у сполуці (характеристика досліджуваної речовини або об'єктів навколишнього середовища та методів їх аналізу);
- Аналіз, вибір методик і обґрунтування доцільності використання даних методик;
- Результати дослідження та розрахунки з використанням власних результатів дослідження (результати якісного і кількісного аналізу, виведення молекулярної формули сполуки на основі результатів аналізу);
- Висновки;
- Додатки (за необхідністю);
- Список використаної (цитованої) літератури.

Інформаційний матеріал має містити:

- Цифрові результати власних досліджень (результатів гравіметрії, титриметрії) у вигляді таблиць, рисунків;
- Результати математичних розрахунків вмісту компонентів.
- У додатках приводиться:
- Фотознімки, схеми, рисунки, графіки;
- Програми математичних розрахунків.

Організація і керівництво виконанням курсової роботи

Організація і контроль за виконанням курсової роботи покладається на завідувача кафедрою аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води. Безпосереднє керівництво роботою студента здійснюється керівником - викладачем кафедри, на якій проводиться практикум.

Керівник курсової роботи:

- Видає студенту завдання на виконання курсової роботи, складене ним і затверджене завідувачем кафедри, із зазначеним терміном закінчення роботи;
- Надає студенту допомогу у розробці календарного графіка на період

- виконання курсової роботи із зазначеним терміном закінчення;
- Може рекомендувати студенту наукову, навчальну та методичну літературу, довідкові матеріали, типові звіти із спецпрактикуму з аналітичної хімії, інші джерела;
 - Надає студенту систематичні консультації;
 - Контролює виконання курсової роботи.

Курсову роботу студенти виконують в лабораторіях кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води (з використанням бібліотечного фонду кафедри, бібліотеки НУБіП України і ЦНБ тощо).

Завершена курсова робота підписується студентом і подається керівнику. Після аналізу і схвалення курсової роботи керівник вирішує питання про допуск студента до захисту курсової роботи.

У випадку, коли керівник не вважає можливим допустити студента до захисту курсової роботи, це питання розглядається на засіданні кафедри. До захисту курсових робіт допускаються студенти, які виконали всі вимоги навчального плану.

Захист курсових робіт

Захист курсової роботи є формою перевірки рівня знань студента з дисципліни "Аналітична хімія", відповідно до вимог вищої школи. Захист курсової роботи проводиться за участю викладачів кафедри - керівників роботи і завідувача кафедрою. Результати захисту курсової роботи визначаються оцінками "відмінно", "добре", "задовільно" з нарахуванням відповідної кількості балів за модульно-рейтинговою системою, "незадовільно".

Для студента, який при захисті курсової роботи отримав незадовільну оцінку призначається термін повторного захисту.

Оформлення курсової роботи

Текстовий документ (пояснювальна записка) курсової роботи має таку структуру: титульний аркуш, зміст, літературний огляд, основна частина, додатки (якщо вони є), список використаної літератури.

Титульний аркуш

Титульний аркуш є першим аркушем курсової роботи. Оформлюють його згідно зразка, наведеного в **Додатку 1** на аркуші формату А4. Титульний аркуш містить: назву міністерства, до сфери управління якого належить навчальний заклад (Міністерство освіти і науки України), назву навчального закладу (Національний університет біоресурсів і природокористування України), назву факультету (захисту рослин, біотехнологій та екології), шифр і назву спеціальності або напряму

підготовки (101 - Екологія), тему курсової роботи, прізвище і підпис виконавця роботи, рік виконання курсової роботи.

Зміст

До змісту включають: вступ, послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) звіту, висновки, назви додатків, список використаної (цитованої) літератури і нумерацію сторінок, на яких вони розташовані.

Основна частина

У вступній частині слід коротко викласти оцінку сучасного стану прикладного значення аналітичної хімії, новизну і актуальність роботи, обґрунтувати мету курсової роботи. Вступ розташовують на окремій сторінці. Зміст курсової роботи викладають, поділяючи матеріал на розділи:

- Короткий огляд літератури про основні методи і прийоми аналізу невідомої речовини (або пробу розчину, який аналізують), що включають етапи її розчинення, якісні і кількісні дослідження, оцінку точності вимірювань та розрахунків складу сполук;
- Характеристика досліджуваної речовини та методів її переведення у розчин;
- Результати якісного аналізу;
- Обґрунтування та вибір методів і методик кількісного аналізу об'єкту дослідження (вмісту компонентів);
- Результати кількісного аналізу;
- Розрахункова частина: виведення молекулярної формули сполуки на основі результатів аналізу (приклад наведений в додатку 2 і А);
- Висновки.

Кожен пункт і підпункт повинен містити закінчену інформацію. У висновках підводиться підсумок виконуваної роботи. В ньому наводяться одержані результати роботи та рекомендації щодо використання результатів.

Додатки

Додатками можуть бути: таблиці, що доповнюють основний матеріал, формули і розрахунки, опис апаратури і приладів, що використовувались під час вимірів та випробовувань, опис комп'ютерних програм, що використовувались в роботі.

Список використаної літератури

До списку літератури включають всі використані джерела: підручники, навчальні і методичні посібники, довідники, монографії, періодичні видання,

наукові праці, тощо. Їх нумерують наскрізно арабськими цифрами в тому порядку, в якому вони згадуються в тексті. Приклад оформлення посилань:

Приклад оформлення списку літератури:

1. Аналитическая химия кобальта / И.В. Пятницкий. – М.: Наука, 1965. – 243 с.
2. Посібник до виконання спецпрактикуму з аналітичної хімії / Л. В. Войтенко, В. А. Копілевич., В. Є. Косматий [та ін.]. - Київ : НАУ. – 2003. – 92 с.
3. Войтенко Л. В., Копілевич В. А. Особливості визначення фторидів у питній воді з використанням фторселективного електроду // Аграрна наука і освіта. – 2005. – Т. 6, №32. – С. 34-41.

Загальні вимоги до оформлення текстових документів курсової роботи

Пояснювальна записка курсової роботи оформляється згідно до вимог (державний стандарт ДСТУ 3008:2015 Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання) і виконується на одному боці аркушу паперу формату А4 (297 x 210 мм) українською мовою одним із наведених нижче способів:

- Комп'ютерним (Times New Roman 14), інтервал 1,5 поля: ліве – 20 мм, праве, верхнє, нижнє – 10 мм;
- Рукописним: цифри і літери писати чітко (висота літер і цифр не менше 2,5 мм).