Уманський національний університет садівництва **Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин** **Кафедра біології**	**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ** **«Аналітична хімія»** **Рівень вищої освіти:** **Перший рівень** **Спеціальність:** **091 Біологія** **Освітня програма:** **Біологія** **Навчальний рік,** **2022/2023 н. р.,** **семестр:** **І семестр** **Курс (рік навчання)** **2** **Форма навчання:** **денна** **Кількість кредитів ЄКТС:** **6** **Мова викладання:** **українська** **Обов'язкова/вибіркова:** **вибіркова**

Лектор курсу	Неля Ляховська
Профайл лектора	https://biology.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobitniki/lyahovska-nelya-oleksandrivna.html
Контактна інформація лектора (e-mail)	0633969309 lyakhovska@i.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/coure/view.php?id=551

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Мета курсу	Формування у студентів ОКС «Бакалавр» напрямку підготовки «Біологія» системи знань і умінь, необхідних для їх інноваційної діяльності в цій галузі науки і практики, продукування нових ідей, виконання науково-дослідної функції.
Завдання курсу	формування у студентів глибоких теоретичних знань і практичних умінь із аналітичної хімії для розуміння можливості та доцільності застосування методів аналізу біологічних об'єктів. У результаті вивчення навчальної дисципліни «Аналітична хімія» студенти повинні знати: теоретичні основи аналітичних досліджень; методи, способи, методики проведення хімічного експерименту; принципи класифікації катіонів та аніонів; якісні аналітичні реакції йонів; фізико-хімічні методи дослідження речовин і сумішей; закономірності, покладені

	в основу фізико-хімічних методів дослідження. На підставі набутих знань та виконання досліджень студенти повинні вміти: проводити хімічний експеримент згідно методичних вказівок та пояснення викладача; складати рівняння аналітичних реакцій в молекулярному і йонному вигляді; підбирати оптимальні умови проведення аналітичних реакцій; користуватися приладами для проведення фізико-хімічних досліджень; застосовувати систематичний хід аналізу сумішей йонів; визначати кількісний склад сумішей.
Компетентності	ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово. ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу. ЗК10. Здатність працювати в команді. СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань. СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах. СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності. СК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування. СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.
Програмні результати навчання	ПР01. Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності. ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології. ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності. ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання. ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей. ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів.

Структура курсу

Тема	Години лекції / практичні	Результат навчання	Завдання	Вага оцінки
І семестр				
Модуль 1. Якісний аналіз				
Тема 1. Вступ. Предмет і завдання аналітичної хімії	2/0	Поняття про хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи аналізу. Роль аналітичної хімії в здійсненні контролю за якістю сировини, продуктів, допоміжних матеріалів, відходів, стічних вод, охорони навколишнього середовища та сертифікації продукції, а також у контролі технологічних процесів	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	1
Тема 2. Поняття про якісний аналіз	2/0	Хімічні та інструментальні методи аналізу. Експресивність, точність, чутливість, відтворюваність аналізу. Техніка проведення аналізу. Техніка безпеки. Посуд та реактиви. Макро-, мікро-, напівмікро- та ультрамікроаналіз. Підготовка та приготування робочих розчинів. Методи очищення. Поняття про реактиви та реагенти.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	2
Тема 3. Розчини як середовище проведення реакцій між іонами.	4/0	Поняття про аналітичні реакції кислотно-основної взаємодії, осадження, окиснення-відновлення,комплексоутворення. Протолітична теорія Бренстеда - Лоурі. Сила протолітів- кислот та основ. Стан рівноваги у розчинах сильних та слабких кислот і основ. Використання явищ гідролізу та амфотерності в аналітичній хімії. Теоретичні основи осадження малорозчинних сполук. Правило добутку розчинності та його використання в практиці хімічного аналізу. Фактори, що впливають на розчинність осадів - сольовий ефект, присутність однойменних іонів, pH розчину, процеси окиснення-відновлення, комплексоутворення та ін Використання реакцій осадження для розділення, концентрування та визначення різних сполук.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу	9
Тема 4. Завдання та можливості хімічного якісного	2/12	Поняття про аналітичні реакції. Вимоги до аналітичних реакцій у якісному аналізі. Зовнішні ознаки аналітичних реакцій, їх	Прочитати відповідну лекцію.	20

аналізу		характеристика (специфічність, селективність, чутливість) та особливості умов виконання. Поняття про дробний та систематичний аналіз. Принципи аналітичної класифікації катіонів та аніонів, поняття про групові реагенти. Хід якісного аналізу суміші іонів. Дія найважливіших групових, селективних та специфічних реагентів на основні біогенні катіони (NH4+, K+, Na+, Mg2+, Ca2+ Ba2+, Sr2+, Mп2+, Fe2+, Fe3+ Al3+, Zn2+, Co2+, Ni2+, Cи2+, PЬ2+, Ag+) та аніони (SO42-, S032-, CO32-, PO43-, SiO32-, MoO42-, Cl-, Br-, I-, S2-, NO3-, NO2-, CH3COO-). Загальні принципи аналізу суміші катіонів; попередні дослідження та дробний аналіз. Системаичний аналіз суміші катіонів	Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу. Написати модульний контрольний тест.	
Модульний контроль			Виконати завдання модульного контролю	10
Модуль 2. Кількісний аналіз				
Тема 5. Теоретичні та експериментальні основи кількісного аналізу	1/0	Принципи кількісного аналізу, його значення та перспективи розвитку. Класифікація методів: хімічні (гравіметричний, Титриметричний), фізичні та фізико-хімічні. Способи та одиниці вираження концентрації реагентів, їх кількості та співвідношення між ними. Приклади розрахунків у кількісному аналізі. Математична обробка результатів аналізу. Хімічна рівновага в гетерогенних реакціях і її використання в аналізі. Поняття добутку розчинності осадів та їх розчинності із врахуванням активності іонів електролітів. Фактори, що впливають на повноту осадження іонів з розчину. Хімічна рівновага в гомогенних системах. Водневий і гідроксильний показники, їх вплив на проведення аналітичних досліджень.	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	4
Тема 6. Основи гравіметрії	1/0	Осади та їх властивості; кристалічні і аморфні осади.	Прочитати відповідну лекцію.	2

		Поняття про співосадження, адсорбцію та оклюзію в осадах. Умови отримання чистих осадів. Вимоги до осаджуваної та вагової форм осаду в гравіметрії і особливості їх забезпечення; типова послідовність операцій та прийоми обробки осадів. Зважування осадів і точність методів гравіметрії. Органічні осаджувані. Переваги та недоліки гравіметрії. Техніка роботи та обчислення результату в гравіметричному аналізі.	Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	
Тема 7. Об'ємний аналіз.	10/12	Класифікація методів титриметрії та вимоги до їх базових реакцій і вихідних речовин. Поняття про процес титрування. Стандартні та стандартизовані розчини. Робочі титровані розчини. Принципи розрахунків у титриметрії та основні причини похибок. Критерії оцінки можливості застосування титриметрії для проведення аналізу об'єктів сільськогосподарського призначення. Метод кислотно-основного титрування (нейтралізації). Основні положення методу, області його використання. Первинні стандартні та стандартизовані розчини кислот і лугів. Розрахунок та будова кривих титрування кислот і основ, визначення точки нейтральності. Поняття точки еквівалентності та кінцевої точки титрування. Застосування індикаторів у методі кислотно-основного титрування. Показник титрування індикатора. Вибір індикатора для встановлення кінцевої точки титрування кислот і лугів. Розрахунок похибок кислотно-основного титрування. Методи окисно-відновного титрування (редоксметрії). Кількісна оцінка повноти перебігу окисно-відновних реакцій; принципи розрахунку електрорушійної сили та константи рівноваги для них. Вплив pH на глибину перебігу окисно-відновних реакцій. Типові	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу.	20

		стандартні розчини окисників та відновників. Особливості приготування титрованих розчинів у редоксметрії. Індикатори в методах окисно-відновного титрування. Методи комплексоутворення. Використання комплексних сполук в кількісному аналізі. Рівновага в розчині комплексних сполук, поняття про константи стійкості та нестійкості комплексного іону. Комплексони. Загальні властивості комплексонів та комплексонатів. Використання комплексону III для трилонометричного титрування; металохромні індикатори та вимоги до них. Приклади застосування комплексонометрії для визначення загальної твердості води, концентрації макро- та мікроелементів. Методи осаджувального титрування. Осадження іонів як спосіб їх аналітичного визначення. Вимоги до реакцій в осаджувальному титруванні. Робочі розчини та вихідні речовини в методах аргентометрії і роданометрії. Особливості методів визначення галогенідів методами осаджувального титрування. Поняття про індикатори на прикладі визначення хлоридів методами Мора та Фольгарда.		
Тема 8. Фізико-хімічні методи аналізу	8/6	Оптичні методи дослідження: рефрактометричний і поляриметричний методи. Кількісні визначення у контролі харчових виробництв. Хроматографічні методи аналізу. Теоретичні основи, класифікація методів за механізмом розділення, агрегатним станом та технікою розділення. Застосування хроматографічних методів. **Physico-chemical methods of analysis**. Optical research methods: refractometric and polarimetric methods. Quantitative determinations in the control of food production. Chromatographic methods of	Прочитати відповідну лекцію. Здати лабораторну роботу. Виконати самостійну роботу. Написати модульний контрольний тест.	22

		analysis. Theoretical foundations, classification of methods by separation mechanism, aggregate state and separation technique. Application of chromatographic methods. ***Chromatography***		
Модульний контроль			Виконати завдання модульного контролю	10
Всього за 1 семестр	**30/30**			
Залік				
Всього за курс				**100**

ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика оцінювання	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю, підсумкового контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни до моменту підсумкового контролю (заліку) здобувач може набрати максимально 100 балів.
Політика щодо академічної доброчесності	Під час підготовки рефератів та самостійної роботи студента, проведення контрольних заходів здобувачі повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної не доброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату.
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватися індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

<table>
<tr><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td rowspan="2">Оцінка ECTS</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>90 –100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>74-81</td><td>C</td></tr>
<tr><td>64-73</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>60-63</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35-59</td><td>F
X</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>0-34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>