Уманський національний університет садівництва
факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
кафедра біології

Назва курсу	Аналітична хімія
Викладачі	Неля Ляховська
Профайл викладачів	https://biology.udau.edu.ua/ua/pro-kafedru/vikladachi-ta-spivrobitniki/ lyakhovska N-O-htmll
Контактний тел.	(04744) 3-20-63
E-mail:	lyakhovska@i.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.udau.edu.ua/coure/view.php?id=551
Консультації	Середа 15.00 – 16.00

1. Анотація до курсу

«Аналітична хімія» є нормативною дисципліною, яка спрямована на підготовку фахівців, які повинні знати теоретичні основи аналітичних досліджень, методи, способи, методики проведення хімічного експерименту, фізико-хімічні методи дослідження речовин і сумішей, вміти проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач**,** проводити якісний і кількісний аналіз біологічних об'єктів, природних, технічних та питних вод, засобів захисту рослин, добрив та ін. на основі теоретичних знань та набутих навичок хімічного експерименту і фізико-хімічних методів аналізу

2. Мета та цілі курсу

Мета курсу — здобути глибокі теоретичні знання та набути практичні навички розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі біолдогії та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів аналітичної хімії.

Програмні компетентності (цілі курсу):

- знання і розуміння предметної області (аналітична хімія) та професійної діяльності;

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність виявляти ініціативу та підприємливість;
- здатність використання навичок інформаційних та комунікаційних технологій;
- здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність застосовувати загальні теоретичні основи хімічних, фізико-хімічних та фізичних методів аналізу на основі знань з фізики, математики, неорганічної хімії;
- здатність використовувати сучасний зміст дисципліни та її значення для наукового обґрунтування застосування для аналітичних досліджень сировини і готової продукції;
- здатність використовувати теоретичний та методичний інструментарій для визначення якості досліджуваних обєктів.

3. Формат курсу

Основним форматом курсу є очний з використанням навчальної платформи для дистанційного навчання MOODLE.

В рамках вивчення дисципліни «Аналітична хімія» передбачено проведення:

– лекції. За структурою заплановані лекції можливо поділити на вступні, тематичні, заключні, оглядові. Для проведення лекцій планується використання мультимедійного комплексу для наочного відображення представленого матеріалу;
– лабораторні заняття. На заняттях передбачається розгляд теоретичних основ аналітичних досліджень, виконання хімічного експерименту, розв’язування розрахункових задач і вправ. З метою кращого засвоєння матеріалу планується використання тестів;
– самостійна робота студентів проводиться з використанням різноманітних дидактичних методів навчання.

4. Результати навчання

- проводити якісний і кількісний аналіз біологічних об’єктів, природних, технічних та питних вод, засобів захисту рослин, добрив та ін. на основі теоретичних знань та набутих навичок хімічного експерименту і фізико-хімічних методів аналізу;
- визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю)**;**
- мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи;
- .підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи;
- уміння користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою із загальної та аналітичної хімії;
- уміння обирати відповідний метод аналізу для розв'язання конкретної практичної задачі, оцінивши можливості різних методів на основі фундаментальних теоретичних знань;
- використовувати обладнання, прилади, виконувати експериментальні роботи, проводити математичне опрацювання результатів вимірювання використовувати сучасну обчислювальну техніку;
- використовувати підготовчі і основні операції при проведенні хімічного експерименту;

- уміння користуватися сучасним хімічним обладнанням для дослідження якісного і кількісного складу об’єктів навколишнього природного середовища, а також факторів, що на нього впливають;
- уміння самостійно проводити хімічний експеримент; оформляти його результати у вигляді звіту в лабораторному журналі;
- уміння виконувати розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, формулами і табличними даними;
- уміння проводити статистичну і графічну обробку результатів досліджень, вирішувати розрахункові задачі (в т.ч. із застосуванням обчислювальної техніки).

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	лабораторні заняття	самостійна робота
К-сть годин	36	36	78

6. Ознаки курсу

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс, (рік навчання)	Нормативний\вибірковий
2020	2	Біологія	1	н/в

7. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Прилади, лабораторне обладнання, хімічний посуд, реактиви

8. Політики курсу

Під час підготовки рефератів як форми самостійної роботи, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.

9. Схема курсу

Тиж. / дата / год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття) / Формат	Матеріали	Література/ ресурси в інтернеті	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тиж. 1. 2 акад. год.	Тема 1. Вступ. Предмет і завдання аналітичної хімії: - 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;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 1. 2 акад. год	Тема 2. Поняття про якісний аналіз: - хімічні та інструментальні методи аналізу; - експресивність, точність, чутливість, відтворюваність аналізу; - техніка безпеки, посуд, реактиви; - Поняття про реактиви та реагенти.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 2. 2 акад. год	Тема 2. Системи класифікації катіонів та аніонів - принципи, покладені в основу класифікації йонів; - поняття про якісні реакції та групові реагенти; - кислотно-основна класифікація катіонів; - амонійно-фосфатна класифікація катіонів; - сульфідна класифікація катіонів; - класифікація аніонів.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 2. 4 акад. год	Тема 1: Техніка експерименту в якісному аналізі. Якісні реакції катіонів I,II аналітичних груп: - первинний інструктаж з техніки безпеки; - техніка експерименту в якісному аналізі; - виконання якісних реакцій на катіони I і II аналітичних груп - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Вивчити якісні реакції катіонів I,II аналітичних груп (таблиця), дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Скл-ння рівнянь – 0-2 бали; Вирішення задач – 2 бали. Всього – 6 балів	

Тиж. 3. 2 акад. год.	Тема 2. Поняття про якісний аналіз деяких органічних речовин: - якісні реакції визначення карбону, гідрогену і оксигену в органічних сполуках; - поняття про функціональні групи органічних речовин і якісні реакції на них.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16,	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 4. 2 акад. год	Тема 3. Розчин як середовище проведення реакцій між іонами:: - поняття про аналітичні реакції кислотно-основної взаємодії, осадження, окиснення- відновлення, комплексоутворення; - протолітична теорія Бренстеда - Лоурі; - стан рівноваги у розчинах сильних та слабких кислот і основ; - використання явищ гідролізу та амфотерності в аналітичній хімії.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16,	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 4. 4 акад. год.	Тема 2. Якісні реакції катіонів III аналітичної групи: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - проведення і дослідження якісних реакцій катіонів III аналітичної групи (індивідуально, групами); - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Вивчити якісні реакції катіонів III аналітичної групи (таблиця), дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Скл-ння рівнянь – 0-2 бали; Вирішення задач – 0-2 бали. Всього – 6 балів	
Тиж. 5. 2 акад. год.	Тема 3: Теоретичні основи осадження малорозчинних сполук: - правило добутку розчинності та його використання в практиці хімічного аналізу; - фактори, що впливають на розчинність осадів.; - використання реакцій осадження для розділення, концентрування та визначення різних сполук	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16,	Передивитись конспект лекції 2 год	.	

Тиж. 6. 4 акад. год.	Тема 3. Якісні реакції аніонів I-III аналітичних груп: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - проведення і дослідження якісних реакцій катіонів III аналітичної групи (індивідуально, групами); - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Вивчити якісні реакції аніонів I-III аналітичних груп (таблиця), дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; бали. Скл-ння рівнянь – 0-2 бали Вирішення задач – 2 бали. Всього – 6 балів	
Тиж. 7. 2 акад. год.	Тема 4. Завдання і можливості якісного хімічного аналізу: - поняття про аналітичні реакції та вимоги до них; - зовнішні ознаки аналітичних реакцій, їх характеристика (специфічність, селективність, чутливість) та особливості умов виконання; - поняття про дробний та систематичний аналіз; - принципи аналітичної класифікації катіонів та аніонів, поняття про групові реагенти - загальні принципи аналізу суміші катіонів; попередні дослідження та дробний аналіз. Систематичний аналіз суміші катіонів.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год	.	
Тиж. 8. 2 акад. год.	Тема 5. Теоретичні і експериментальні основи кількісного аналізу: - принципи кількісного аналізу, його значення та перспективи розвитку; - класифікація методів: хімічні (гравіметричний, титриметричний), фізичні та фізико-хімічні; - способи та одиниці вираження концентрації реагентів; - приклади розрахунків у кількісному аналізі; - хімічна рівновага в гомогенних і гетерогенних реакціях і її використання в аналізі; - поняття добутку розчинності осадів. Водневий і гідроксильний показники, їх вплив на проведення аналітичних досліджень .	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		

Тиж. 8. 4 акад. год.	Тема 4. Визначення складу невідомої речовини: - групове обговорення плану експериментальних досліджень; - виконання індивідуальних дослідів; - складання рівнянь відповідних реакцій; - обговорення і оцінювання результатів роботи.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Виконати вправи в зошиті, дати відповіді на контрольні питання	0-6 балів	
Тиж. 9. 2 акад. год.	Тема 6. Основи гравіметрії: - осади та їх властивості; кристалічні і аморфні осади. 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; -техніка роботи та обчислення результату в гравіметричному аналізі; - переваги та недоліки гравіметрії.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 10. 2 акад. год.	Тема 7. Об’ємний аналіз.: - поняття про процес титрування; - 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;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		

Тиж. 10. 4 акад. год.	Тема 5. Метод нейтралізації. Визначення тимчасової твердості води: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - визначення концентрації хлоридної кислоти титриметричним методом (робота в парах); - визначення тимчасової твердості води методом нейтралізації (робота в парах); - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Розв'язати розрахункові задачі, дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-2 бали. Вирішення задач – 2 бали. Всього – 6 балів..	
Тиж. 11. 2 акад. год.	Тема 7. Метод кислотно-основного титрування.: - основні положення методу нейтралізації, області його використання; - первинні стандартні та стандартизовані розчини кислот і лугів; - поняття точки еквівалентності та кінцевої точки титрування; - індикаторів у методі кислотно-основного титрування, вибір індикатора для встановлення кінцевої точки титрування;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год	.	
Тиж. 12. 4 акад. год.	Тема 7. Комплексонометрія. Визначення постійної твердості води: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - визначення постійної твердості водопровідної, джерельної, ставкової, мінеральної води (робота в парах); - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Розв'язати розрахункові задачі, дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-2 бали. Вирішення задач – 2 бали. Всього – 6 балів.	

Тиж. 13 2 акад. год.	Тема 7. Методи комплексонометричного та осаджувального титрування: - використання комплексних сполук в кількісному аналізі; - комплексони. Загальні властивості комплексонів та комплексонатів; - використання комплексону III для трилонометричного титрування; - металохромні індикатори та вимоги до них; - застосування комплексонометрії для визначення загальної твердості води, концентрації макро- та мікроелементів;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 14 2 акад. год	: Тема 7. Методи окисно-відновного титрування (редоксметрія) : - типові стандартні розчини окисників та відновників; - тсобливості приготування титрованих розчинів у редоксметрії; - індикатори в методах окисно-відновного титрування; - вплив pH на глибину перебігу окисно-відновних реакцій; - галузі застосування редоксметрії**.**	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 14. 4 акад. год.	Тема 7. Перманганатометрія. Визначення вмісту феруму в солі Мора: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - встановлення концентрації калій перманганату за щавлевою кислотою (робота в парах); - визначення вмісту феруму в солі Мора; - складання рівнянь реакцій в молекулярному і йонному вигляді; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Розв’язати розрахункові задачі, дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-2 бали. Вирішення задач – 2 бали. Всього – 6 балів.	
Тиж. 15. 2 акад. год.	Тема 7. Методи осаджувального титрування: - осадження іонів як спосіб їх аналітичного визначення; - вимоги до реакцій в осаджувальному титруванні; - робочі розчини та вихідні речовини в методах аргенто- і роданометрії;	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год		

Тиж. 16. 2 акад. год	Тема 8. Фізико-хімічні методи аналізу. Оптичні методи: - класифікація методів; - поняття про оптичні методи аналізу, кут заломлення світла, оптичну густина; - рефрактометричний метод; - кількісні визначення у контролі харчових виробництв	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 16. 4 акад. год.	Тема 8. Рефрактометрія: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - ознайомлення з будовою і принципом роботи рефрактометра; - визначення концентрації цукру в сиропі і плодових соках методом рефрактометрії (робота в парах); - побудова калібрувальних графіків і проведення розрахунків ; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-2 бали. Всього – 4 бали.	
Тиж. 17. 2 акад. год.	Тема 8. Фотоелектроколориметрія -основні поняття методу; - будова фотоелектроколориметра та принцип його роботи; - побудова калібрувального графіка; - застосування методу для визначення компонентів у природних об’єктах і харчових продуктах.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17	Передивитись конспект лекції 2 год		
Тиж. 18. 2 акад. год.	Тема 8. Хроматографічні методи аналізу : - теоретичні основи хроматографічних методів аналізу; - класифікація методів за механізмом розділення, агрегатним станом та технікою розділення; - застосування хроматографічних методів.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		

Тиж. 18. 4 акад. год.	Тема 8. Хроматографія: - опитування за контрольними питаннями (індивідуально); - групове обговорення техніки виконання хімічного експерименту; - ознайомлення з методикою виконання паперової та колонкової хроматографії; - розділення пігментів зеленого листка методом паперової хроматографії; - проведення розрахунків ; - підведення підсумків лабораторного заняття.	Лабораторне заняття F2F	Опорний конспект лекцій, методичні вказівки, обладнання і реактиви	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Дати відповіді на контрольні питання	Опитування – 0-2 бали; Вирішення тестів – 0-2 бали. Всього – 4 бали.	
Тиж. 19. 2 акад. год	Тема 8. Поляриметрія -основні поняття методу; - особливості будови речовин, вміст яких визначають методом поляриметрії; - будова поляриметра та принцип його роботи; - застосування методу для визначення компонентів у природних об’єктах і харчових продуктах.	Лекція F2F	Опорний конспект лекцій,	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16	Передивитись конспект лекції 2 год		

10. Система оцінювання та вимоги

10.1. Денна форма навчання

Поточний контроль.

Максимальна сума балів поточного контролю – 100.

Об’єктами поточного контролю знань студентів є:

1. Систематичність та активність роботи на лабораторних заняттях;
2. Виконання індивідуальних завдань.

При контролі систематичності та активності роботи на лабораторних заняттях оцінці підлягають: рівень знань, продемонстрований у відповідях; правильність виконання хімічного експерименту згідно методичних вказівок та пояснення викладача; вміння записувати молекулярні і йонні рівняння реакцій, розв’язувати розрахункові задачі, результати тестування.

Система оцінювання активності роботи:

а) відповідь на контрольні питання – 0-2 бали
б) розв’язування розрахункових задач і вправ – 0-4 бали
в) відповіді на тестові питання – 0,5 бала
г) письмовий контроль – 0-2 бали
д) складання молекулярних і йонних рівнянь – 0-2 бали

При контролі виконання індивідуальних завдань оцінці підлягають: написання та презентація рефератів, розв’язування розрахункових задач і вправ, відповіді на тестові питання, письмовий контроль, складання молекулярних і йонних рівнянь.

Система оцінювання індивідуальних завдань:
а) підготовка та презентація реферату – 0 – 2 бали.
б) розв’язування розрахункових задач і вправ – 0-4 бали
в) відповіді на тестові питання – 0,5 бала
г) письмовий контроль – 0-2 бали
д) складання молекулярних і йонних рівнянь – 0-2 бали

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль з дисципліни “Аналітична хімія” – залік.

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>FX</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>

11. Рекомендована література

1. Слободянюк Р. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції / Р. Слободянюк, А. Горальчук. – К.: Кондор, 2018. – 336 с.
2. Малишев В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз . навч. посіб./ В.В. Малишев, А.І. Габ, Д.Б. Шахнін. – К.:Університет «Україна», 2018. – 212 с.
3. Габ А.І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А. Габ, Д. Б.Шахнін, В. В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2018. – 396 с.
4. Габ А.І. Аналітична хімія. Кількісний аналіз / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 87 с.
5. Габ А.І. Аналітична хімія. Якісний аналіз. Навч. посіб. для студ. природничих та інженерних спеціальностей / А.І. Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев. – К.:Університет «Україна», 2017. – 112 с.
6. Бойчук І.Д. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник / І.Д. Бойчук, А.В. Шляніна, Н.П. Гирина, І.В. Ткманова. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 88 с.
7. Рева Т.Д. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т.Д. Рева, О.М. Чихало, Г.М. Зайцева [та ін]. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 280 с.
8. Більченко М. Аналітична хімія. Задачі та вправи / М. Більченко, М. Пшеничний. – Суми: Університетська книга, 2015. – 205 с.
9. Федущак Н.К. Аналітична хімія: підручник / Н.К. Федущак, Ю.І. Бідниченко, С.Ю. Крамаренко, В.О. Калібабчук [та ін.]. – Вінниця: Нова книга, 2012. – 640 с.
10. Шевряков М.В. Аналітична хімія: навчально-методичний посібник / М.В. Шевряков, М.В. Повстяний, Б.В. Яковенко, Т.А. Попович. – Херсон: Айлант, 2011. – 404 с.
11. Аналітична хімія / В.А. Копілевич [та ін.]. – Тернопіль, – 2008. – 298 с.
12. Базель Я. Практичний курс аналітичної хімії / Я. Базель, О. Воронич, Ж. Кормош. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2004. – 260 с.
13. Барковський Є.В. Аналітична хімія / Є.В. Барковський. – К.: Вища школа, 2004. – 468 с.
14. Жаровський Ф.Г. Аналітична хімія / Ф.Г. Жаровський, А.Т. Пилипенко, І.В. Пятницький.– К.: Вища школа, 2002. – 543 с.
15. Сегеда А.С. Аналітична хімія. Якісний і кількісний аналіз / А.С. Сегеда. – К.: ЦУЛ, 2003. – 311 с.
16. Основы аналитической химии. Книга 1. Общие вопросы, Методы разделения. Книга 2. Методы химического анализа / под ред. Ю.А.Золотова – М.: Высшая школа, 2000.– 418 с.17
17. Васильев В.П. Аналитическая химия в 2 ч. – Ч.1. – Гравиметрический и титриметрический методы анализа. – М.: Высш. Шк., 1989. – 320 с.

18. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая. – Воронеж, 2002. – 387 с.

19. Цитович И.К. Курс аналитической химии / И.К. Цитович. – М.: Высшая школа, 1985. – 400 с.

13. Інформаційні ресурси

1. http//www.nbuv.gov.ua/institutions/imv/index.html
2. http//inshm.org.ua
3. http//www. sevin.ru/library/chemistry.html