

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА ТА САДІВНИЦТВА
ІМЕНІ ПРОФЕСОРА КАЛИТКИ В.В.**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Р та С

доцент _



_ Максим КОЛЕСНИКОВ

« 31 » _серпня_ 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хімія»

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія
(на основі повної загальної середньої освіти)
факультет агротехнологій та екології

2022 – 2023 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія (на основі повної загальної середньої освіти). - Запоріжжя, ТДАТУ, 2022. -14 с.

Розробник: к.б.н., доцент Юлія ПАЩЕНКО

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Рослинництва та садівництва імені професора Калитки В.В.»

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Завідувач кафедри Р та С

доцент  _____ Максим КОЛЕСНИКОВ

Схвалено методичною комісією факультету агротехнологій та екології зі спеціальності 201 „Агрономія” за ОПП Агрономія (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від “ 31 ” серпня 2022 року

Голова, доцент  _____ Любов ЗДОРОВЦЕВА

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів 3	Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»	Обов'язкова	
Загальна кількість годин - 90	спеціальність 201 – агрономія	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 4	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид занять	Кількість годин
		Лекції	20 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	20 год.
		Семінарські заняття	-
		Самостійна робота	50 год.
		Форма контролю: <u>диференційований залік</u> (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передмова

Курс «Хімія» є основою вивчення загально-наукових і спеціальних дисциплін за спеціальністю «Агрономія», складає основу теоретичної підготовки студентів, відіграє роль фундаментальної природничої бази, без засвоєння якої неможлива успішна діяльність сучасного спеціаліста. Предметом навчальної дисципліни «Хімія» є: вивчення найпростіших й разом з тим найбільш загальних закономірностей явищ природи, властивостей і будови матерії та законів її руху, хімічних явищ в біологічних об'єктах, а також дослідження фундаментальних процесів, що складають основу живої природи.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційними програмами підготовки бакалавра. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

Мета навчальної дисципліни «Хімія» – набуття студентами необхідного рівня знань з хімії, які є науковою основою засвоєння профілюючих навчальних дисциплін, а в практичній роботі – забезпечують розуміння хімічних аспектів, спрямованих на підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва, прищеплюють навички виконання хімічного експерименту, що сприяє формуванню первинних професійних дій фахівця агрономічного профілю.

Завданнями дисципліни є:

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів аграрної галузі;
- пізнання студентами логіки цієї науки, і найбільш важливих тенденцій її розвитку, які склалися на даний момент часу;
- формування теоретичних та практичних уявлень для організації та проведення лабораторного хімічного експерименту.

Результати навчання (з урахуванням soft skills)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен оволодіти наступними **компетентностями**:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з агрономії, що передбачає застосування теорій та методів відповідної науки і арактеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК 11. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові компетентності

ФК 5. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.

ФК 7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби

захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

Soft skills:

- **комунікативні навички:** письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести суперечки і відстоювати свою позицію, спілкування в конфліктній ситуації; навички створення, керування й побудови відносин у команді.
- **уміння виступати привселюдно:** навички, необхідні для виступів на публіці; проводити презентації.
- **керування часом:** уміння справлятися із завданнями вчасно.
- **гнучкість і адаптивність:** гнучкість, адаптивність і здатність мінятися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблем.
- **лідерські якості:** уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння встановлювати мету, планувати.
- **особисті якості:** креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія

ТЕМА 1. Будова атома і періодичний закон Д.І. Менделєєва. [4. с. 32-57; с. 27-323; 5. с. 55-105; с. 46-54]

Квантово-механічні принципи будови атомів. Ядерна модель будови атома. Квантові числа та рівні енергії. Електронні формули. Сучасне тлумачення періодичного закону і структури періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва. Періодичність змін властивостей атомів.

ТЕМА 2. Розчини електролітів і неелектролітів. [5. с. 205-254; 4. с. 147-160;]

Поняття про розчини, їх роль у природі й техніці. Види розчинів. Механізм утворення розчинів. Природа міжмолекулярної взаємодії в рідких розчинах. Склад розчинів. Розчинність. Фактори, що впливають на розчинність. Розчини у живому організмі. Зміна температури кипіння і замерзання розчинів.

Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Рівняння дисоціації кислот, основ, солей. Ступінь дисоціації. Константа дисоціації слабких електролітів та її зв'язок із ступенем дисоціації. Реакції в розчинах електролітів. Йонно-молекулярні рівняння.

Вода як слабкий електроліт. Йонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники та оцінювання середовища розчину.

Явище гідролізу солей. Типи гідролізу солей. Явище повного гідролізу. Буферність розчинів. Електроліти у природі, організмі.

ТЕМА 3. Окисно-відновні процеси. [5. с. 255-263; 4. с. 182-189;]

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Ступінь окиснення елемента в сполуці і правила його визначення. Процеси окиснення і

відновлення. Типові окисники та відновники. Основні принципи складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Класифікація окисно-відновних реакцій. Вплив реакції середовища на проходження окисно-відновних реакцій.

ТЕМА 4. Хімія s - та p - елементів, що знаходяться в компонентах агросфери. [З с. 319-510;]

Загальна характеристика s-,p-,d – елементів. Їх основні фізичні і хімічні властивості. Вміст s-,p-,d – елементів як біогенних елементів в окремих компонентах агросфери: ґрунтах, рослинах, агрохімікатах, водоймах. Їх уміст, перетворення і значення для виробництва продукції рослинництва.

Положення в періодичній системі та будова атомів елементів I-II А груп. Одержання, властивості та застосування лужних та лужноземельних металів. Властивості та застосування берилію та його сполук. Оксиди, гідроксиди та солі лужних та лужноземельних металів. Калій, натрій – як біологічно-активні елементи. Жорсткість води та способи її уникнення.

Загальна характеристика елементів IV-A групи. Будова атомів і молекул простих речовин карбону та силіцію. Природні сполуки карбону та силіцію. Одержання, властивості та застосування карбону та силіцію. Оксиди карбону. Карбонова кислота та її солі. Оксид силіцію. Кремнієві кислоти.

Загальна характеристика елементів V-A групи. Будова молекул нітрогену і фосфору. Алотропія фосфору. Знаходження в природі, одержання та застосування нітрогену, фосфору, арсену, сурми, вісмуту. Властивості елементів V-A групи. Водневі сполуки нітрогену і фосфору.

Кисневі сполуки нітрогену і фосфору. Застосування сполук нітрогену і фосфору в сільському господарстві. Азотні та фосфорні добрива. Азотфіксація.

Загальна характеристика елементів VI- VII-A груп. Розповсюдження у природі, одержання, властивості та застосування кисню і сульфуру. Фізіологічна роль кисню та сульфуру. Одержання, властивості та застосування галогенів. Галогеноводні, їх одержання, властивості та застосування. Галогеніди металів і неметалів. Методи визначення йонів хлору у воді та ґрунтах.

ТЕМА 5. Хімія d- елементів, що знаходяться в компонентах агросфери. [З. С. 510-584]

Загальна характеристика елементів VI-B групи. Одержання, властивості та застосування хрому на його сполук. Сполуки хрому в сільському господарстві, їх роль для живих організмів.

Загальна характеристика елементів VII- B груп. Одержання, властивості та застосування мангану. Кисневі сполуки мангану, їх окислювальні властивості. Фізіолого-біохімічне значення мангану. Застосування мангану та його сполук у сільському господарстві в якості мікродобрих.

Загальна характеристика елементів підгрупи феруму. Одержання, властивості та застосування феруму, кобальту та їх сполук.

Загальна характеристика елементів I - II В групи. Розповсюдження у природі. Одержання, властивості та застосування елементів підгруп міді та цинку.

Змістовий модуль 2. Аналітична хімія.

ТЕМА 6. Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу іонів біогенних елементів. [7. с. 79-230]

Поняття про аналітичні реакції та те реактиви, що використовуються для їх проведення. Основні та побічні реакції. Зовнішні ознаки, чутливість, специфічність, селективність та особливості умов виконання аналітичних реакцій. Особливості ідентифікації невідомих сполук, визначення хімічного складу розчину.

Дробний та систематичний аналізи. Аналітична класифікація іонів, групові та специфічні реагенти на катіони і аніони основних біогенних елементів.

Особливості виконання якісного аналізу катіонів та аніонів основних біогенних елементів.

Дія найважливіших групових, селективних та специфічних реагентів на основні біогенні катіони (NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} , Ag^+).

Дія найважливіших групових, селективних та специфічних реагентів на основні біогенні аніони (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} , MoO_4^{2-} , Br^- , I^- , S^{2-} , NO_3^- , NO_2^-).

ТЕМА 7. Кількісний аналіз. Теоретичні основи гравіметрії. [7. с. 231-274]

Кількісний аналіз як експериментальна основа наукових досліджень в агрономії. Достовірність результатів кількісного аналізу, його систематичні та випадкові помилки. Одиниці вираження кількісного вмісту іонів чи сполук в об'єктах, що досліджуються: ґрунт, рослина, добрива тощо.

Приклади використання в агрономічних дослідженнях у сільськогосподарському виробництві.

Основні поняття кількісного аналізу. Значення кількісного аналізу для сільськогосподарського виробництва та агроекологічного контролю.

Осади та їх властивості; кристалічні і аморфні осади. Поняття про співосадження, адсорбцію та оклюзію на 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.

ТЕМА 8. Теоретичні основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування. [7. с. 285-315]

Способи та одиниці виразу концентрації реагентів, їх кількості та співвідношення між ними. Приклади кількісних розрахунків. Особливості приготування розчинів із заданою концентрацією.

Класифікація методів титриметрії та вимоги до їх базових реакцій і вихідних речовин. Поняття про процес титрування, точку еквівалентності та кінцеву точку титрування.

Стандартні та стандартизовані розчини. Робочі титровані розчини. Фіксанали. Принципи розрахунків у титриметрії та основні причини похибок. Критерії оцінки можливості застосування методу титриметрії для агрохімічного або агроекологічного контролю.

Суть методу кислотно-основного титрування. Первинні стандартні та стандартизовані розчини кислот і лугів. Розрахунок та будова кривих титрування кислоти і основ, визначення точки нейтральності, точки еквівалентності та кінцевої точки титрування.

Теоретичні основи 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.

ТЕМА 9. Метод комплексометрії та редоксиметрії [7. с. 336-358]

Властивості комплексних сполук, що використовуються в аналітичній хімії. Рівновага в розчині комплексних сполук, поняття про константи стійкості та нестійкості комплексного іона. Типи комплексних сполук з органічними та неорганічними лігандами в хімічному аналізі.

Комплексоми. Загальні властивості комплексонів та комплексонатів. Використання комплексону III для трилонометричного титрування, металохромні індикатори та вимоги до них. Приклади застосування комплексометрії для визначення твердості води, концентрації макро- та мікроелементів.

Реакції окислення-відновлення в аналітичному аналізі.

Кількісна оцінка повноти перебігу окисно-відновних реакцій; принципи розрахунку електрорушійної сили та константи рівноваги реакцій. Вплив рН та утворення осадів на глибину перебігу окисно-відновних реакцій. Типові стандартні розчини окисників та відновників. Особливості приготування титрованих розчинів у редоксиметрії. Індикатори в методах окисно-відновного титрування.

Принципи методів перманганатометрії, йодометрії та їх можливості для вирішення практичних завдань у галузі агрохімії, ґрунтознавства та агроекології.

ТЕМА 10. Інструментальні фізичні методи кількісного аналізу. [7. с. 364-406]

Методи абсорбційної спектроскопії. Теоретичні основи фотометрії. Апаратура і методи вимірювання в фотометрії. Фотометричне титрування. Загальні положення хроматографії. Класифікація хроматографічних методів. Іонообмінна рідинна хроматографія. Хроматографія на папері. Загальна характеристика потенціометричного аналізу.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид заняття	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				балів
			годин				
			лк	лаб	пр	СРС	
Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія							
1	Лекція 1	Будова атома і періодичний закон Д.І. Менделєєва.	2				
	Практична робота 1	Дослідження властивостей представників класів неорганічних сполук.			2		6
	Самостійна робота 1	Підготовка до практичної роботи 1				5	2
2	Лекція 2	Розчини електролітів і неелектролітів.	2				
	Практична робота 2	Приготування та властивості розчинів заданої концентрації. Електролітична дисоціація кислот, основ та солей.			2		6
	Самостійна робота 2	Підготовка до практичної роботи 2				5	2
3	Лекція 3	Окисно-відновні процеси	2				
	Практична робота 3	Окисно-відновні реакції та принципи їх складання.			2		6
	Самостійна робота 3	Підготовка до практичної роботи 3				5	2
4	Лекція 4	Хімія s - та p - елементів, що знаходяться в компонентах агросфери.	2				
	Практична робота 4	Властивості лужних та лужноземельних металів, а також p-елементів			2		6
	Самостійна робота 4	Підготовка до практичної роботи 4				5	2
5	Лекція 5	Хімія d- елементів, що знаходяться в компонентах агросфери.	2				
	Практична робота 5	Властивості d-елементів			2		6
	Самостійна робота 5	Підготовка до практичної роботи 5				5	2
ПМК 1							10
Всього за змістовий модуль 1			10		10	25	50
Змістовий модуль 2. Аналітична хімія							
6	Лекція 6	Теоретичні та експериментальні основи якісного хімічного аналізу іонів біогенних елементів	2				
	Практична	Якісні реакції аналітичних			2		6

	робота 6	груп катіонів та аніонів					
	Самостійна робота 6	Підготовка до практичної роботи 6				5	2
7	Лекція 7	Кількісний аналіз. Теоретичні основи гравіметрії	2				
	Практична робота 7	Визначення вологості мінеральних добрив гравіметричним методом.			2		6
	Самостійна робота 7	Підготовка до практичної роботи 7				5	2
8	Лекція 8	Теоретичні основи титриметричного аналізу. Метод кислотно-основного титрування	2				
	Практична робота 8	Визначення вмісту луку у розчині методом кислотно-основного титрування.			2		6
	Самостійна робота 8	Підготовка до практичної роботи 8				5	2
9	Лекція 9	Метод комплексометрії та редоксиметрії.	2				
	Практична робота 9	Визначення загальної жорсткості води методом комплексометрії.			2		6
	Самостійна робота 9	Підготовка до практичної роботи 9				5	2
10	Лекція 10	Інструментальні фізичні методи кількісного аналізу.	2				
	Практична робота 10	Визначення пероксиду водню методом перманганатометрії.			2		6
	Самостійна робота 10	Підготовка до практичної роботи 10				5	2
ПМК 2							10
Всього за змістовий модуль 2			10		10	25	50
Всього з навчальної дисципліни			20		20	50	100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ №1

1. Предмет хімії та її роль у сільськогосподарському виробництві і вирішенні екологічних проблем.
2. Основні поняття хімії: атом, молекула, атомна і молекулярна маси, моль, молярна маса, еквівалент, еквівалентна маса і об'єм.
3. Основні закони хімії: закон збереження маси, закон сталості складу, закон кратних відношень, закон Авогадро, закон еквівалентів.

4. Класи неорганічних сполук, їх одержання, властивості і застосування.
5. Основні поняття про будову атому. Ядерна модель атома. Ізотопи, ізобари.
6. Основні положення теорії будови атома Бора.
7. Хвильова природа електрона. Квантові числа. Типи атомних орбіталей.
8. Принципи заповнення електронами енергетичних рівнів у багатоелектронних атомах. Правила Клечковського, принцип Паулі, правило Хунда. Електронні формули.
9. Періодичний закон як наслідок електронної будови атому.
10. Періодичність зміни властивостей хімічних елементів: енергії іонізації, спорідненості до електрону, електронегативності.
11. Будова періодичної системи Д.І.Менделєєва. Групи, підгрупи, періоди, ряди.
12. Типи хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку.
13. Описання ковалентного зв'язку за методом валентних зв'язків. Теорія гібридизації. Типи гібридизації: sp^3 , sp^2 , sp .
14. Два механізми утворення ковалентного зв'язку. Поняття про σ і π зв'язок.
15. Іонний зв'язок, як крайній випадок ковалентного полярного зв'язку.
16. Водневий зв'язок, його природа і особливості. Роль водневого зв'язку в живій природі.
17. Загальна характеристика розчинів та процесу розчинення. Гідрати і кристалогідрати. Теплові явища при розчиненні твердих речовин.
18. Властивості розведених розчинів неелектролітів: осмос, замерзання і кипіння розчинів. Закони Вант-Гоффа і Рауля.
19. Способи вираження концентрації розчинів: масова доля, молярна, моляльна, еквівалентна концентрації.
20. Особливості розчинів електролітів (кислот, основ, солей). Теорія електролітичної дисоціації. Ступень дисоціації як показник сили електролітів.
21. Реакції обміну в розчинах електролітів. Іонно-молекулярні рівняння.
22. Іонний добуток води. рН розчинів. Розрахунок рН розчинів сильних і слабких електролітів.
23. Слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів. Закон розведення Освальда.
24. Гідроліз солей. рН розчинів солей. Роль гідролізу солей в природних системах. Приклади.
25. Окисно-відновні процеси та їх місце в хімії та біології. Ступень окислення елементу в сполуці і правила її визначення.
26. Процеси окислення і відновлення. Типові окисники та відновники.
27. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій (метод електронного балансу).
28. Електродні потенціали. Стандартний електродний потенціал. Рівняння Нернста.
29. Суть процесу електролізу. Основні поняття електролізу.
30. Положення і періодичній системі та будова атомів лужних та лужно-земельних металів. Природні сполуки металів.
31. Одержання, властивості лужних та лужно-земельних металів та їх сполук.
32. Загальна характеристика елементів ІVА групи. Будова атомів і молекул.

33. Природні сполуки вуглецю і кремнію. Одержання, властивості та застосування вуглецю і кремнію.
34. Сполуки вуглецю, їх властивості та застосування.
35. Сполуки Силіцію. Природні і штучні силікати.
36. Загальна характеристика елементів VA групи. Знаходження в природі, одержання та застосування азоту, фосфору.
37. Хімічні властивості азоту і фосфору.
38. Водневі та кисневі сполуки азоту і фосфору.
39. Азотні та фосфорні добрива. Їх одержання та застосування.
40. Загальна характеристика халькогенів. Будова атомів і молекул. Алотропія кисню і сульфору.
41. Одержання, властивості та застосування кисню і сірки.
42. Кисневі сполуки сірки.
43. Загальна характеристика галогенів. Біологічна роль галогенів.
44. Одержання, властивості та застосування галогенів.
45. Загальна характеристика елементів підгрупи хрому. Біологічна роль елементів VI-B групи.
46. Загальна характеристика елементів підгрупи марганцю. Одержання, властивості та застосування марганцю.
47. Загальна характеристика елементів родини феруму. Одержання, властивості та застосування заліза, кобальту і нікелю.
48. Загальна характеристика елементів I та II-B групи. Одержання, властивості та застосування міді, цинку, кадмію, ртуті.

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВИЙ МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

Аналітична хімія

1. Поняття про якісний та кількісний аналіз. Їх значення для сільськогосподарського виробництва та агроекологічного контролю.
2. Аналітичні терези та техніка зважування.
3. Хімічний посуд (пробірки, піпетки, мірні колби, бюретки, лійки, холодильники, фарфоровий посуд). Основи використання мірного посуду в аналізі.
4. Сучасна класифікація методів кількісного аналізу.
5. Основи гравіметричного аналізу.
6. Вимоги до осаджуваної та вагової форми осаду.
7. Умови осадження важкорозчинних речовин.
8. Методика проведення вагового аналізу. Розрахунки в гравіметрії.
9. Загальні принципи титриметричного аналізу.
10. Способи вираження концентрації розчинів в об'ємному аналізі.
11. Приготування робочих (титрованих) розчинів. Стандарт-титри.
12. Поняття про процес титрування.
13. Методика розрахунків концентрації аналізованих розчинів.
14. Суть методу кислотно-основного титрування.

15. Розрахунок та будова кривих титрування кислот і основ.
16. Індикатори. Принцип вибору індикатору для встановлення кінцевої точки титрування. Порядок титрування.
17. Теоретичні основи комплексоутворення.
18. Важливі комплексні сполуки в титриметричному аналізі (титранти).
19. Методи комплексометрії.
20. Комплексонометрія і металохромні індикатори, їх вибір.
21. Методика визначення загальної жорсткості води.
22. Класифікація методів оксидиметрії.
23. Індикатори окисно-відновного титрування.
24. Перманганатометрія. Загальна характеристика методу.
25. Йодометрія.
26. Використання перманганатометрії, йодометрії для вирішення практичних завдань у галузі агрохімії, ґрунтознавства та агроекології.
27. Поняття про методи абсорбційної спектроскопії.
28. Загальна характеристика фотометрії.
29. Принцип роботи фотометричних приладів.
30. Абсолютні методи визначення речовин (метод стандартних серій, метод розведення, метод градуйованого графіку, за молярним коефіцієнтом поглинання).
31. Загальні положення хроматографічного аналізу.
32. Основні типи хроматографічних методів (молекулярно-адсорбційна; розподільна (паперова); тонкошарова; осадова; іонообмінна).
33. Методика розподілу Fe^{2+} та Cu^{2+} за допомогою хроматографії на папері.
34. Класифікація фізичних методів аналізу.
35. Загальна характеристика методу потенціометрії.
36. Типи електродів. Загальне поняття про будову рН-метру.
37. Методика потенціометричного визначення рН середовища розчинів.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Левітін Є.Я. Загальна та неорганічна хімія / Є.Я. Левітін, А.М. Бризицька, Р.Г. Ключев – Вінниця: Нова книга, 2003. – 468 с.
2. Буря О.І. Біонеорганічна хімія / О.І. Буря, О.П. Чигвінцева. – Дніпропетровськ: Пороги, 2005. – 360 с.
3. Загальна та біонеорганічна хімія / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 544 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Вища школа, 1988. – 432 с.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1988. – 702 с.
6. Серета А.С. Аналітична хімія. Якісний аналіз. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – с.
7. Серета А.С. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Якісний і кількісний аналіз. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 280 с.

8. Буря О.І. Аналітична хімія для аграріїв: навч. Посіб. / О.І.Буря, С.П. Сучиліна-Соколенко, І.В. Рула, Е.В. Ткаченко. – Дніпропетровськ: Пороги, 2007. – 467 с.

Допоміжна

9. Буря О.І. Практикум з неорганічної та аналітичної хімії / О.І. Буря. – Дніпропетровськ: Навчальна книга, 2004. – 103 с.
10. Набиванець Б.Й., Сухан В.В. Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. – К.: Либідь, 1996.
11. Пилипенко А.Т., Пятницький І.В. Аналитическая химия. – М.: Химия. – 1990. –Т. 1,2. – 846 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Цехмістренко С.І., Буря О.І, Редчук А.С., Чигвінцева О.П., С.М. Кравченко, С.І. Скляр Програма навчальної дисципліни „Хімія” вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації для підготовки фахівців ОКР бакалавр напряму 6.090101 ”Агрономія”. - К.: Аграрна освіта. – 2010. - 20 с. (рекомендовано до видання НМК НПП аграрних ВНЗ із Агрономії від 11.03.2010 р. протокол № 1.).
2. Копілевич В.А., Войтенко Л.В. Програма дисципліни „Аналітична хімія” вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації за напрямком ”Агрономія”. - К.: Аграрна освіта. – 1998. -13 с. (затвердженої Головним управлінням кадрової політики і аграрної освіти Мінагропрому України від 14.08.1998 р.).
3. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua>
4. Наукова бібліотека ТДАТУ <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
5. Методичний кабінет кафедри РтаС.
6. Сайт кафедри РтаС.
7. Internet.