

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА**

Факультет агрономічний

Кафедра загальної хімії

**ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції»**

Рівень вищої освіти – (перший) бакалаврський

Галузь знань – 20 «Аграрні науки і продовольство»

Спеціальність – 201 «Агрономія»

Освітня програма – «Агрономія»

Харків - 2020

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

Дубина Олександр Михайлович, доцент кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Обговорено та рекомендовано до видання вченою радою агрономічного
факультету (протокол № 1 від 28 серпня 2020р.)

Завідувач кафедри загальної хімії

Я.О. Свіцова

(підпис)

Вступ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» складена відповідно до програми підготовки фахівців ОР бакалавр, спеціальності 201 «Агрономія». Дисципліна викладається у V семестрі. Передбачені види аудиторних занять – лекції та лабораторно-практичні заняття. Форми контролю – залік. Передбачається вивчення основних положень аналітичної хімії є науковою основою засвоєння профільюючих дисциплін. Курс навчає прийомам роботи в лабораторії з встановлення кількісного складу речовин, дає практичні навички щодо використовувати знань загальних закономірностей для прогнозування поведінки будь-якої речовини чи хімічного процесу.

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» є засвоєння принципів основних положень дослідження складу природних речовин. Навчити прийомам роботи в лабораторії з дослідження властивостей, встановленню кількісного складу речовин; навчити використовувати знання загальних закономірностей для оцінки складу та якості сільськогосподарської продукції.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» є вивчення основ хімічних та фізико-хімічних методів кількісного визначення. Засвоїти порядок проведення дослідження сільськогосподарської продукції. Навчитися проводити статистичну обробку результатів дослідження та оцінювати достовірність отриманих результатів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:

знати:

- класифікацію методів кількісного визначення;
- хімічні методи аналізу (гравіметричний та титриметричний);
- фізико-хімічні методи аналізу (потенціометричний, спектрофотометричний);
- статистичну обробку результатів вимірювання.
- особливості проведення кількісного аналізу сільськогосподарської продукції.

вміти:

- користуватися навчальною, науковою та методичною літературою з аналітичної хімії, ДСТУ;
- користуватися лабораторним обладнанням, посудом, реактивами;
- самостійно розбиратися в хімічних процесах, отримувати додаткову до лекційного матеріалу інформацію;
- самостійно проводити хімічний експеримент, проводити статистичну обробку результатів дослідження;
- висловлювати свою професійну думку, передавати відповідну інформацію колегам і аудиторії.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» базується на дисципліні «Хімія». В свою чергу, вона є основою для вивчення «Ґрунтознавства», «Землеробства», «Біотехнології», «Овочівництва».

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімічні методи аналізу.

Тема 1. Приготування розчинів заданої концентрації.

Розчини. Склад розчинів. Концентровані та розведені розчини. Розчинність речовин. Розподіл речовин за розчинністю. Криві розчинності. Стадії процесу розчинення. Знак теплового ефекту кожної стадії. Види концентрацій та формули для їх розрахунків: (масова частка розчиненої речовини; молярна концентрація (молярність); моляльна концентрація (моляльність); молярна концентрація еквівалента (нормальність). Приготування розчинів заданої концентрації (розрахунки, обладнання). Статистична обробка результатів досліджень.

Тема 2. Хімічні методи кількісного аналізу.

Етапи проведення кількісного аналізу. Основні правила відбору проб. Вимоги до середньої проби. Класифікація методів аналізу: хімічні (класифікація, основні характеристики), фізичні (класифікація, основні характеристики), фізико-хімічні (класифікація, основні характеристики). біологічні (класифікація, основні характеристики). Інструментальні методи аналізу.

Гравіметрія. Визначення гравіметричного аналізу. Класифікація методів гравіметричного аналізу: метод виділення, метод відгонки, метод осадження. Основні етапи методу виділення. Особливості застосування методу виділення. Обробка результатів досліджень. Похибки гравіметричного методу.

Титриметричні методи вимірювання. Принцип титриметричного аналізу. Кислотно-лужне титрування. Точка стехіометричності та кінцева точка титрування. Індикація кінцевої точки титрування. Комплексонометричне титрування, титрант. Індикатори в комплексонометрії. Вплив рН на можливість комплексонометричного титрування. Вплив рН на можливість комплексонометричного титрування. Окисно-відновне титрування. Перманганатометрія. Суть методу, визначення кінцевої точки титрування. Йодометрія: титрант, індикатор. Розрахунки в йодометрії. Фізико-хімічні методи дослідження. Вимоги що до складання нових методик досліджень. ДСТУ.

Статистична обробка результатів досліджень. Вимірювання. Правильність вимірювання. Класифікація похибок вимірювання. Систематичні похибки (методичні похибки; інструментальні похибки; реактивні похибки; індивідуальні похибки). Методи усунення методичних похибок: (аналіз стандартних зразків; аналіз незалежним методом; холостий дослід; зміна розміру проби; випадкові похибки; промахи; збіжність результатів вимірювання; відтворюваність вимірювань; абсолютна похибка аналізу; відносна похибка аналізу; довірчий інтервал.

Змістовний модуль 2. Фізико-хімічні методи аналізу.

Тема 3. Потенціометричні методи аналізу.

Гальванічний елемент, електрод, електродний потенціал, ЕРС гальванічного елемента, електрод порівняння, індикаторний електрод, стандартний

електродний потенціал електрода, іонселективний електрод, діапазон визначення електрода, завадні іони, потенціометри, калібрування електрода, скляний електрод, нітратний електрод, буферні розчини. Потенціометрія: принцип методу, основні характеристики (межі визначення, похибки методу). Пряма потенціометрія: метод градуювального графіка, метод добавок. Потенціометричне титрування, особливості визначення кінцевої точки титрування за стрибком титрування.

Тема 4. Спектральні методи аналізу. Класифікація методів. Поляриметрія: принцип, сфера застосування. Монохроматичне випромінювання, закон Бугера-Ламберта-Бера, молярний коефіцієнт поглинання, пропускання світла, поглинання світла, спектр поглинання, фотометричні методи дослідження, кювети, фільтри світла, монохроматор. Спектрофотометричні дослідження(межі визначення, похибки методу). Метод грудуювального графіку, метод добавок. Особливості аналізу сільськогосподарської продукції спектрофотометричними методами.

3. Рекомендована література

Основна:

1. Свіцова Я.О. Хімія: Лабораторний практикум для студентів ОС бакалавр спеціальностей 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин рослин, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство / Я.О. Свіцова, Н.Л.Хименко, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 60 с.

2. Шевцова О.О. Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів спеціальностей 201 «Агрономія» / О.О. Шевцова, О.М. Будвицька, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 32 с.

3. Неорганічна хімія. Аналітична хімія: методичні вказівки для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.090101 «Агрономія» / Я.О. Свіцова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Х.: ХНАУ, 2016. – 39 с.

4. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: посібник. / Я.О. Свіцова, І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, С.А. Шаповалов. – Харків: ХНАУ, 2011. – 130с.

5. Аналітична хімія (хімічний аналіз): посібник / [під редакцією проф. Копілевича В.А.] – К.: Фенікс, 2004. – 300с.

6. Хомченко Г.П. Неорганическая химия: учебник / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1987. – 447 с.

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

8. Аналітична хімія (хімічний аналіз): посібник / [під редакцією проф. Копілевича В.А.] – К.: Фенікс, 2004. – 300с.

Додаткова:

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник / Н.В. Романова. –Київ: Вища школа., 1998. – 480с.

2. Аналітична хімія: посібник / В.А. Копілевіч, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко та ін. – Київ: Фенікс, 2004. – 300 с.

3. Основы аналитической химии / под ред. Ю.А. Зотова. Т. 1. – Москва: Высш. шк., 2004. – 361с.; Т. 2. – 503 с.

4. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: навч. посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, В.А. Науменко, О.І. Юрченко / за ред. О.А. Бугаєвського, А.В. Дрозда. – Харків: ХДУ, 1999. – 140 с.

5. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – К: Фенікс, 2001. –577 с.

6. Гирля Л.М. Аналітична хімія: начальний посібник / Л.М. Гирля, С.Ю.Келбіна. – Миколаїв: МДАУ, 2012. – 247с.

Форма підсумкового контролю успішності навчання – **залік**.

Засоби діагностики успішності навчання. Контроль знань та умінь студентів (поточний і підсумковий) з навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Поточний контроль:

- експрес опитування – опитування на засвоєння попередньої лекції (напочатку чергової);

- опитування під час лекції на розуміння її суті;

- опитування при проведенні лабораторно-практичних занять, написання тестових робіт.

Підсумковий контроль: модульний контроль (модульні контрольні роботи).

Семестровий контроль: залік.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В.В. ДОКУЧАЄВА**

Кафедра загальної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
перший проректор
Шелудько Р.М.

“ _____ ” _____ 20__ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції»

Галузь знань – 20 «Аграрні науки і продовольство»

Спеціальність – 201 «Агрономія»

Освітня програма – «Агрономія»

Факультет - агрономічний

Харків - 2020

Робоча програма «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції»
для здобувачів галузі знань 20 «Аграрні науки і продовольство», спеціальності
201 «Агрономія» освітньої програми «Агрономія»

«__» _____, 2020 р. __ с.

Розробник:

Дубина Олександр Михайлович, доцент кафедри загальної хімії,
канд.хім.наук, доцент

Робоча програму затверджено на засіданні кафедри загальної хімії

Протокол від. “__” _____ 20__ року № __

Завідувач кафедри загальної хімії

_____ (Свіщова Я.О.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“__” _____ 20__ року

Схвалено методичною комісією агрономічного факультету

Протокол № від. “__” _____ 2020

Голова _____ Романов О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

“__” _____ 20__ року

© _____, 20__ р.

© _____, 20__ р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 3	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність 201 «Агрономія» Освітня програма «Агрономія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин:		5-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4-6 самостійної роботи студента – 16	Освітній рівень бакалавр	10 год.	8 год.
		Лабораторні	
		22 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		58	74
		Вид контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» є засвоєння принципів основних положень дослідження складу природних речовин. Навчити прийомам роботи в лабораторії з дослідження властивостей, встановленню кількісного складу речовин; навчити використовувати знання загальних закономірностей для оцінки складу та якості сільськогосподарської продукції.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» є вивчення основ хімічних та фізико-хімічних методів кількісного визначення. Засвоїти порядок проведення дослідження сільськогосподарської продукції. Навчитися проводити статистичну обробку результатів дослідження та оцінювати достовірність отриманих результатів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні:

знати:

- класифікацію методів кількісного визначення;
- хімічні методи аналізу (гравіметричний та титриметричний);
- фізико-хімічні методи аналізу (потенціометричний, спектрофотометричний);
- статистичну обробку результатів вимірювання.
- особливості проведення кількісного аналізу сільськогосподарської продукції.

вміти:

- користуватися навчальною, науковою та методичною літературою з аналітичної хімії, ДСТУ;
- користуватися лабораторним обладнанням, посудом, реактивами;
- самостійно розбиратися в хімічних процесах, отримувати додаткову до лекційного матеріалу інформацію;
- самостійно проводити хімічний експеримент, проводити статистичну обробку результатів дослідження;
- висловлювати свою професійну думку, передавати відповідну інформацію колегам і аудиторії.

Міждисциплінарні зв'язки. Вивчення дисципліни «Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції» базується на дисципліні «Хімія». В свою чергу, вона є основою для вивчення «Ґрунтознавства», «Землеробства», «Біотехнології», «Овочівництва».

Перелік компетентностей:

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

Загальні компетентності.

7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

10. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності.

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

8. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

Міждисциплінарні зв'язки: є основою для вивчення «Органічної хімії», «Фізичної та колоїдної хімії», «Ґрунтознавства», «Агрохімії», «Біотехнології».

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Хімічні методи аналізу.

Тема 1. Приготування розчинів заданої концентрації.

Тема 2. Хімічні методи кількісного аналізу.

Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи аналізу.

Тема 3. Потенціометричні методи аналізу.

Тема 4. Спектральні методи аналізу.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Хімічні методи аналізу												
Тема 1. Приготування розчинів заданої концентрації.	20	2		4		14	26	2		4		20
Тема 2. Хімічні методи кількісного аналізу.	26	4		8		14	21	2		2		17
Разом за змістовим модулем 1	46	6		12		28	47	4		6		37
Змістовий модуль 2. Фізико-хімічні методи аналізу												
Тема 3. Потенціометричні методи аналізу.	21	2		4		15	24	2		2		20
Тема 4. Спектральні методи аналізу.	23	2		6		15	19	2				17
Разом за змістовим модулем 2	44	4		10		30	43	4		2		37
Усього годин	90	10		22		58	90	8		8		74

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

7. Теми лабораторних занять (денна форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Л/р «Визначення вологості кормів (початкова, гігроскопічна, загальна)»	2
2	Л/р «Визначення вмісту сирової золи в комбікормах»	2
3	Л/р «Приготування розчинів хлороводневої кислоти та їх стандартизація»	2
4	Л/р «Приготування розчинів гідроксиду натрію і визначення концентрації основної речовини методом нейтралізації»	4
5	Л/р «Трилонометричне визначення кальцію в комбікормах».	2
6	Л/р «Встановлення концентрації іонів NO_3^- , Cl^- та рН сільськогосподарської продукції».	4
7	Л/р «Визначення вмісту цукру в цукрових буряках».	4
8	Л/р «Спектрофотометричне визначення катіонів купруму за допомогою градувального графіка.»	2
	Разом	22

Теми лабораторних занять (заочне форма)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Л/р «Визначення вологості кормів (початкова, гігроскопічна, загальна)»	4
2	Л/р «Приготування розчинів гідроксиду натрію і визначення концентрації основної речовини методом нейтралізації»	2
3	Л/р «Встановлення концентрації іонів NO_3^- , Cl^- та рН сільськогосподарської продукції».	2
	Разом	8

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Приготування розчинів заданої концентрації. Види концентрацій та формули для їх розрахунку: а) масова частка розчиненої речовини; б) мольна частка; в) молярна концентрація (молярність);	14	20

	г) молярна концентрація (молярність); д) еквівалентна концентрація (нормальність); е) титр.		
2	<p>Хімічні методи кількісного аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гравіметричний аналіз: метод осадження, метод виділення. 2. Метод осадження. Осаджувана форма. Вимоги до осаджуваної форми. 3. Умови утворення осаду. Добуток розчинності. Утворення крупнокристалічних осадів. Старіння осаду. 4. Вагова форма. Вимоги до вагової форми. 5. Фільтрування та промивання осаду. Декантація. Висушування прожарювання осаду. Гравіметричний фактор. 6. Титриметричний аналіз. Розчин титранту; вимоги до розчину титранту. Реакції в титриметричному аналізі. 7. Первинний стандарт. Вимоги до стандартних речовин. 8. Вторинний стандарт. Приготування розчинів вторинних стандартів. 9. Точка еквівалентності. Фіксація точки еквівалентності. 10. Кислотно-основне титрування. Індикатор у кислотно-основному титруванні. Методи вибору індикатора. Індикаторна похибка титрування. Інтервал переходу забарвлення індикатора. Розчин-свідок. 11. Методи титриметричного аналізу. Обернене титрування титрування із заміщенням. 12. Осаджувальне титрування. Основні типи осаджувального титрування. Способи індикації кінцевої точки титрування в осаджувальному титруванні. 13. Комплексонометричне титрування. Комплексон. Вплив рН середовища на проведення комплексонометричного визначення. Металохромні індикатори. 14. Окисно-відновне титрування. Методи окисно-відновного титрування. Умови проведення прямого окисно-відновного титрування. Перманганатометричне титрування. 	14	17
3	<p>Потенціометричні методи аналізу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Електрохімічні методи аналізу (вольтамперометрія, електрогравіметрія, потенціометрія, кулонометрія). 2. Гальванічний елемент. ЕРС гальванічного елемента. Індикаторний електрод, електрод порівняння, мембранні електроди. 3. Скляний електрод. Склад і підготовка до роботи скляного електрода. 4. Пряма потенціометрія. Її переваги. Методи розрахунку концентрації речовини в прямій потенціометрії. 5. Потенціометричне титрування. Розрахунок точки еквівалентності в потенціометричному титруванні. 	15	20
4	<p>Спектральні методи аналізу</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна характеристика спектральних методів аналізу. 2. Абсорбційна спектроскопія. 3. Монохроматичне випромінювання. 4. Закон Бугера-Ламберта-Бера. 5. Молярний коефіцієнт поглинання. 6. Спектр поглинання. 7. Особливості фотометричних методів дослідження. 8. Основи спектрофотометричних методів дослідження. 	15	17

	9. Атомно-абсорбційний аналіз: суть метода, обладнання. Емісійний полум'яно-фотометричний аналіз: суть метода, обладнання.		
	Разом	58	74

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Непередбачено робочим навчальним планом	0

10. Методи навчання

- За сприйняттям навчальної інформації:
 - словесні (лекція, бесіда);
 - наочні (демонстрація досліду);
 - практичні (проведення лабораторних досліджень).
- За ступеням самостійного мислення при засвоєнні знань:
 - репродуктивні;
 - продуктивні (дослідницькі, пошукові).
- За ступенем управління навчальним процесом:
 - навчання під керівництвом викладача;
 - самостійна робота с підручниками і науковою літературою, текстами лекцій;
 - робота з комп'ютером;
 - виконання письмових завдань;
 - лабораторних робіт.

11. Методи контролю

- Поточний контроль:
 - експрес опитування – опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової);
 - опитування під час лекції на розуміння її суті;
 - опитування при проведенні лабораторно-практичних занять, написання тестових робіт.
- Періодичний контроль – контрольні роботи за темами змістовних одулів.
- Підсумковий контроль – залік.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		
T1	T2	T3	T4	100
25	25	25	25	

T1 T4 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
66-74	D	
60-65	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Свіщова Я.О. Хімія: Лабораторний практикум для студентів ОС бакалавр спеціальностей 201 Агрономія, 202 Захист і карантин рослин рослин, 205 Лісове господарство, 206 Садово-паркове господарство / Я.О. Свіщова, Н.Л. Хименко, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 60 с.

2. Шевцова О.О. Хімічні методи аналізу сільськогосподарської продукції: методичні вказівки до самостійної роботи для здобувачів спеціальностей 201 «Агрономія» / О.О. Шевцова, О.М. Будвицька, О.М. Дубина. – Харків: ХНАУ, 2019. – 32 с.

3. Неорганічна хімія. Аналітична хімія: методичні вказівки для самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.090101 «Агрономія» / Я.О. Свіщова, О.М. Дубина, Н.Л. Хименко, О.М. Будвицька. – Х.: ХНАУ, 2016. – 39 с.

4. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: посібник. / Я.О. Свіщова, І.Б. Бондаренко, Н.Л. Хименко, С.А. Шаповалов. – Харків: ХНАУ, 2011. – 130с.

14. Рекомендована література

Основна

1. Хомченко Г.П. Неорганическая химия: учебник / Г.П. Хомченко, И.К. Цитович. – М.: Высш. шк., 1987. – 447 с.

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

3. Аналітична хімія (хімічний аналіз): посібник / [під редакцією проф. Копілевича В.А.] – К.: Фенікс, 2004. – 300с.

Додаткова

1. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник / Н.В. Романова. – Київ: Вища школа., 1998. – 480с.
2. Аналітична хімія: посібник / В.А. Копілевіч, В.Є. Косматий, Л.В. Войтенко та ін. – Київ: Фенікс, 2004. – 300 с.
3. Основы аналитической химии / под ред. Ю.А. Зотова. Т. 1. – Москва: Высш. шк., 2004. – 361с.; Т. 2. – 503 с.
4. Лабораторний практикум з аналітичної хімії: навч. посібник / О.А. Бугаєвський, А.В. Дрозд, В.А. Науменко, О.І. Юрченко / за ред. О.А. Бугаєвського, А.В. Дрозда. – Харків: ХДУ, 1999. – 140 с.
5. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – К: Фенікс, 2001. – 577 с.
6. Гирля Л.М. Аналітична хімія: начальний посібник / Л.М. Гирля, С.Ю. Келебіна. – Миколаїв: МДАУ, 2012. – 247с.

15. Інформаційні ресурси

1. Турчин П.Ф. Фізична та колоїдна хімія: підручник / П.Ф. Турчин. – Рівне: НУВГП, 2008. – 269 с. [Електронний ресурс]: Химия и химическая промышленность. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/422576/>
2. Болотов В.В. Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов. – Рівне: НУВГП, 2004. – 480 с. [Електронний ресурс]: Книги. Естественные науки. – Режим доступа: <http://book.tr200.net/v.php?id=827368>