

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра біології

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Мальований М.І.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА І АНАЛІТИЧНА»**

**Освітній ступінь:** бакалавр

**Спеціальність:** 203 «Садівництво та виноградарство»

**Факультет:** плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Умань – 2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія неорганічна і аналітична» для здобувачів вищої освіти спеціальності 203 «Захист і карантин рослСадівництво та виноградарствоин». – Умань: Уманський НУС, 2019. – 13 с.

Розробник: Шутко С. С., викладач.

\_\_\_\_\_

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

Протокол від «    »                    2019 року №

Завідувач кафедри біології

\_\_\_\_\_ Л.В. Розборська

«    »                    2019 року

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Протокол від «    »                    2019 року №

Голова \_\_\_\_\_ А.Г. Тернавський

«    »                    2019 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників  | Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------|
|  |   | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3   | Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»  | Нормативна                           |                       |
| Модулів – 3  | Спеціальність 203 «Садівництво та виноградарство» | <b>Рік підготовки:</b>               |                       |
| Змістових модулів – 6  |   | 1-й                                  | –                     |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання – немає  |   | <b>Семестр</b>                       |                       |
| Загальна кількість годин –90   |   | 1-й                                  | –                     |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 4<br>самостійної роботи студента – 6 | Освітній ступінь бакалавр                         | <b>Лекції</b>                        |                       |
|  |   | 18 год.                              | –                     |
|  |   | <b>Практичні, семінарські</b>        |                       |
|  |   | –                                    | –                     |
|  |   | <b>Лабораторні</b>                   |                       |
|  |   | 28 год.                              | –                     |
|  |   | <b>Самостійна робота</b>             |                       |
| 44 год.  | –   |                                      |                       |
|  |   | Вид контролю – залік                 |                       |

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної становить (%):  
для денної форми навчання – 52:48

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

- **Мета навчальної дисципліни (інтегральна компетентність)** Головною метою курсу “ хімія неорганічна і аналітична ” є формування наукового світогляду, та навичок, необхідних для подальшого якісного засвоювання природничих наук, в тому числі базових дисциплін за обраною спеціальністю, а також створення у студентів широкої теоретичної підготовки в галузі аналітичної хімії, яка буде слугувати базою для подальшого формування майбутнього фахівця.

### **знати:**

- класифікацію об'єктів дослідження, задачі аналітичної хімії;
- основні поняття, розділи і види хімічного аналізу, хімічні реактиви, посуд;
- обробку результатів аналізу і можливі абсолютні і відносні похибки
- сучасну номенклатуру основних класів неорганічних сполук ;
- основи атомно-молекулярного вчення, закон збереження матерії, вчення про хімічний процес.
- властивості хімічних елементів, їх сполук, на основі загальних закономірностей періодичної системи Д.І. Менделєєва з використанням сучасних уявлень про будову атомів, молекул, теорії хімічних зв'язків;
- зв'язок структури із властивостями та реакційною здібністю сполуки.
- методи промислового та лабораторного видобування та використання хімічних елементів.

### **вміти:**

- застосовувати закони до описання найбільш простих типів реакцій і процесів;
  - на діагностичному рівні застосовувати закони збереження мас і енергії, закону діючих мас, закону розведення та інші.
  - правильно підібрати необхідний для роботи хімічний посуд, приготувати розчини заданої концентрації;
  - застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач;
  - класифікувати елементи, сполуки, хімічні процеси у відповідності до сучасної хімічної номенклатури.
  - робити розрахунки по рівнянням хімічних реакцій,
  - визначати можливі утворення різних типів хімічних зв'язків;
  - знаходити зв'язки між складом речовини, її будовою та хімічними властивостями;
  - використовувати навчальну, наукову та довідникову літературу

### **Загальні компетентності:**

1. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
2. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
3. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і

досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
5. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
6. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
7. Навички здійснення безпечної діяльності.
8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Спеціальні компетентності:**

1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог та професійних стандартів в галузі хімії.
4. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
5. Здатність оцінювати ризики.
6. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
7. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізикохімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.
8. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.
9. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **МОДУЛЬ 1. ВСТУП. ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ, ЗНАЧЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ ТА ЇЇ МІСЦЕ СЕРЕД ПРИРОДНИЧИХ НАУК**

##### **ЗМ 1. Хімічні методи аналізу.**

**Тема 1. Основні поняття і закони аналітичної хімії.** Загальні положення і поняття аналітичної хімії. Поняття про аналітичні реакції, їх направлення. Розчинення і розчини. Гідратна теорія розчинів Д.М.Менделєєва. Концентрація розчинів і способи її вираження (масова частка, молярна, нормальна, моляльна концентрації).

##### **ЗМ 2. Роль аналізу в неорганічній та аналітичній хімії.**

**Тема 2. Якісний аналіз.** Характеристика катіонів і аніонів аналітичних груп. Методи якісного аналізу. Специфічність і чутливість аналітичних реакцій.

Дробний і систематичний аналізи. Класифікація реактивів для роботи в якісному аналізі і правила роботи з ними.

**Тема 3. Кількісний аналіз.** Класифікація методів кількісного аналізу. Основні методи кількісного аналізу. Гравіметрія (ваговий метод). Суть методу гравіметричного аналізу. Види терезів і правила роботи на них. Проба речовини для аналізу. Основні операції методу гравіметрії.

## МОДУЛЬ 2. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ.

### ЗМ 3. Окисно-відновні реакції, найважливіші окислювачі і відновники.

**Тема 4. Титрометричний аналіз (об'ємний аналіз).** Суть титрометричного аналізу. Класифікація методів титрометричного аналізу. Поняття про криві титрування. Методи встановлення точки еквівалентності. Загальні принципи титрування: пряме, зворотне, замісне.

**Тема 5. Метод окислення-відновлення (оксидиметрія).** Поняття про окисно-відновні методи титрування. Реакції які лежать в основі методу. Розрахунок еквівалентної маси окисника і відновника в окисно-відновних реакціях. Криві титрування. Фіксування точки еквівалентності у методах окислення - відновлення. Окисно-відновні індикатори.

### ЗМ 4. Розчини, хімія елементів.

**Тема 6. Розчини.** Поняття про розчини. Способи вираження концентрації розчинів. Особливості розчинів солей, кислот, основ. Положення теорії електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації. Іонні рівняння реакцій. Дисоціація води. Водневий показник.

**Тема 7. Хімія елементів.** Хімія благородних газів. Загальна характеристика. Знаходження в природі, добування, використання. Клатрати благородних газів. Сполуки ксенона з фтором. Реакції диспропорціювання. Гідроліз фторидів ксенона. Оксофториди. Кисневі сполуки Ксенона - кислоти, ксенати. Характеристика хімічних сполук інших благородних газів. Використання сполук благородних газів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів | 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   |

| <b>МОДУЛЬ 1. ВСТУП. ПРЕДМЕТ, ЗАВДАННЯ, ЗНАЧЕННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ХІМІЇ ТА ЇЇ МІСЦЕ СЕРЕД ПРИРОДНИЧИХ НАУК</b> |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| <b>ЗМ 1. Хімічні методи аналізу</b>  |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 1. Основні поняття і закони аналітичної хімії.</b>   | 10        | 2         | -        | 4         | -        | 6         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за ЗМ 1</b>   | <b>10</b> | <b>2</b>  | <b>-</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>6</b>  |  |  |  |  |  |  |
| <b>ЗМ 2. Роль аналізу в неорганічній та аналітичній хімії</b>  |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 2. Класифікація неорганічних речовин.</b>  | 10        | 4         | -        | 4         | -        | 6         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 3. Кількісний аналіз</b>   | 10        | 2         | -        | 4         | -        | 6         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за ЗМ 2</b>   | <b>20</b> | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>8</b>  | <b>-</b> | <b>12</b> |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за М 1</b>  | <b>30</b> | <b>8</b>  | <b>-</b> | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>24</b> |  |  |  |  |  |  |
| <b>МОДУЛЬ 2. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ АНАЛІЗУ</b>   |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>ЗМ 3. Окисно-відновні реакції, найважливіші окислювачі і відновники.</b>                              |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 4. Титрометричний аналіз (об'ємний аналіз).</b>  | 10        | 4         | -        | 4         | -        | 6         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 5. Метод окислення-відновлення (оксидиметрія)</b>  | 10        | 2         | -        | 4         | -        | 6         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за ЗМ 3</b>   | <b>20</b> | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>8</b>  | <b>-</b> | <b>12</b> |  |  |  |  |  |  |
| <b>ЗМ 4. Розчини, хімія елементів.</b>   |           |           |          |           |          |           |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 6. Розчини.</b>  | 10        | 2         | -        | 4         | -        | 4         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Тема 7. Хімія елементів.</b>  | 10        | 2         | -        | 4         | -        | 4         |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за ЗМ 4</b>   | <b>16</b> | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>8</b>  | <b>-</b> | <b>8</b>  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Разом за М 2</b>  | <b>36</b> | <b>10</b> |          | <b>16</b> |          | <b>24</b> |  |  |  |  |  |  |
| <b>Усього годин</b>  | <b>90</b> | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>28</b> | <b>-</b> | <b>44</b> |  |  |  |  |  |  |

### 5. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Характерні реакції на катіони I –III аналітичної групи                                   | 4               |
| 2     | Характерні реакції на катіони IV – VI аналітичних груп                                   | 4               |
| 3     | Характерні реакції на аніони трьох аналітичних груп                                      | 4               |
| 4     | Аналіз індивідуальної речовини   | 4               |
| 5     | Визначення відсоткового вмісту Ва у $BaCl_2$   | 4               |
| 6     | Приготування робочого розчину соляної кислоти і визначення її нормальності за х.ч, бурою | 4               |
| 7     | Іонообмінний метод визначення катіонів міді у розчині сульфату міді.                     | 4               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>28</b>       |

### 6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми  | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1     | Загальні положення і поняття аналітичної хімії.. Розчинення і розчини. Аналітичні реакції їх види і типи. Кислотно – основна класифікація іонів в аналітичній хімії.                                      | 4               |
| 2     | Закон діючих мас і його значення в аналітичній хімії. Іонний добуток води. Буферні розчини. Гідроліз солей. Константа гідролізу і ступінь гідролізу.  | 4               |
| 3     | Реакції осадження у хімічному аналізі. Добуток розчинності. Рівновага у розчинах комплексних сполук. Дисоціація комплексів у розчинах   | 4               |
| 4     | Класифікація методів кількісного аналізу. Основні методи кількісного аналізу.   | 4               |
| 5     | Гравіметрія (ваговий метод). Суть методу гравіметричного аналізу. Види терезів і правила роботи на них. Проба речовини для аналізу. Основні операції методу гравіметрії. Похибки гравіметричного аналізу. | 4               |
| 6     | Титрометричний аналіз (об'ємний аналіз). Суть титрометричного аналізу. Класифікація методів титрометричного аналізу Поняття про криві титрування.   | 4               |
| 7     | Метод окислення-відновлення (оксидиметрія). Поняття про окисно-відновні методи титрування. Реакції які лежать в основі методу.  | 4               |
| 8     | Перманганатометрія. Суть методу. Визначення еквіваленту перманганату калію у різних середовищах.  | 4               |
| 9     | Фізико-хімічні методи аналізу. Класифікація методів і їх характеристика..   | 4               |
| 10    | Оптичні методи аналізу. Рефрактометричний метод аналізу.  | 4               |
| 11    | Електрохімічні методи   | 4               |



|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
|              | Класифікація методів і їх характеристика. |           |
| <b>Разом</b> |   | <b>44</b> |

## 7. Методи навчання

Реалізація передбачених навчальним планом організаційних форм вивчення загальної мікробіології вимагає забезпечити відповідність методики навчання, контролю та оцінювання кредитно-модульній та модульно-рейтинговій системі організації навчального процесу. Це передбачає спрямування навчальної діяльності студентів на лекційних і практичних заняттях, керування їх самостійною роботою у позааудиторний час відповідно до сучасних принципів взаємодії викладача і студентів. Заміна навчально-дисциплінарної парадигми освіти на гуманістичну, суб'єкт-суб'єктну уможливується за умови переорієнтації навчального процесу на пріоритетне використання програмованих, особистісно зорієнтованого активних методів модульного навчання, повне забезпечення самостійної роботи студентів засобами навчання як на паперових носіях, так і інтерактивними комп'ютерними засобами.

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення курсу загальної мікробіології має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

Лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

Самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

Практичні заняття та екзамен як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь, методи перевірки знань, умінь та навичок.

У процесі підготовки і проведення *лекційних занять* з курсу загальної мікробіології необхідно сприяти набуттю і розвитку навичок, необхідних для застосування отриманих знань у сфері діяльності фахівця із захисту рослин садівництва.

Критеріями оцінки лекції мають бути:

1) зміст лекції (науковість, активізація мислення і проблемність, зв'язок з агрономічною практикою майбутніх фахівців, орієнтація на самостійну роботу студентів, зв'язок із змістом попередніх і наступних лекцій, міжпредметні зв'язки);

2) методика читання лекції (план лекції і його дотримання, повідомлення інформаційних джерел; пояснення понять, проблемність, виділення головних думок і висновків у кінці питань та лекції);

3) ефективність використання лектором тексту лекції, опорних матеріалів, раціональне ведення записів на дошці; доведення завдань на самостійну роботу;

3) керівництво роботою студентів (вимоги до ведення конспекту, навчання і методичне сприяння веденню конспекту, використання прийомів підтримування уваги студентів, дозвіл задавати питання тощо);

4) лекторські дані викладача (знання предмету, емоційність, голос, дикція, мовлення, уміння триматися перед аудиторією, бачити і відчувати аудиторією тощо);

5) результати лекції (інформаційна цінність, виховний вплив, досягнення дидактичних цілей).

*Практичні заняття* є основною формою систематизації студентами здобутих на лекції та у процесі самостійної роботи з інформаційними джерелами теоретичних знань, формування на їх основі практичних умінь і навичок, у процесі спілкування з викладачем вчасно одержувати об'єктивну інформацію про рейтингову оцінку рівня освітньої підготовки. У методиці проведення практичних занять особлива увага має бути звернена на самостійну роботу студента з теми *напередодні заняття*: опрацювання конспекту лекції, тем по підручникам та методичним рекомендаціям для проведення практичних занять, щоб ґрунтовно оволодіти теорією питання. Саме заняття потрібно розглядати як специфічний вид самостійної роботи, яка проводиться у формі дослідного виконання практичних робіт у послідовності вивчення модулів навчальної програми.

## 8. Методи контролю

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) передбачає постійну самостійну роботу студента з оволодіння знаннями і уміннями, передбаченими програмою навчального предмету, періодичну звітність про здобутий рівень підготовки перед викладачем, оцінювання викладачем рівня підготовки студента.

На заняттях і в поза аудиторний час відбувається цілеспрямоване формування знань, вмінь та навичок студента з курсу загальної мікробіології, передбачених метою, завданнями і змістом навчальної дисципліни. Здобуті теоретичні знання та уміння повинні бути інтегровані у навички застосовувати їх у практичній діяльності для розв'язання теоретичних і практичних задач і завдань.

Контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які визначені вченою радою УНУСу.

Різні види контролю (поточний, змістово-модульний, модульний, семестровий) дають можливість викладачеві проаналізувати якість засвоєння студентом знань, рівень сформованості навичок та вмінь, а студентові здійснити самоаналіз своєї теоретичної і практичної підготовки і, у разі потреби, отримати допомогу викладача, виправити помилки.

В умовах КМСОНП оцінюються всі навчально-пізнавальні види роботи студента. Одержання оцінки (рейтингового балу) за кожний вид обов'язкової роботи (виконання самостійної роботи, відвідування і опрацювання лекцій, проходження тестового та інших видів контролю з кожного змістового модулю і модулю навчальної програми в цілому, екзамен) має відбуватися у відповідності

до графіка навчального процесу згідно індивідуального плану навчальної роботи студента.

За навчальний курс за умови виконання всіх обов'язкових, передбачених навчальною програмою, завдань студент може набрати рейтингових 100 балів.

### 9. Розподіл балів, які отримують студенти

|   | Модуль 1 |      |    | Модуль 2 |    |      |    | Залікова<br>контрольна<br>робота | Зага-льна сума<br>балів |
|---|----------|------|----|----------|----|------|----|----------------------------------|-------------------------|
| Кількість балів за модуль                                   | 18       |      |    | 24       |    |      |    | 30                               | 100                     |
| Змістові модулі та теми                                     | ЗМ 1     | ЗМ 2 |    | ЗМ 3     |    | ЗМ 4 |    |                                  |                         |
|   | Т1       | Т2   | Т3 | Т4       | Т5 | Т6   | Т7 |                                  |                         |
| Кількість балів за змістовими модулями і модульний контроль | 10       | 10   | 10 | 10       | 10 | 10   | 10 |                                  |                         |
| в т.ч. за видами робіт<br>-виконання лабораторних робіт     | 4        | 4    | 4  | 4        | 4  | 4    | 4  |                                  |                         |
| - виконання СРС   | 1        | 1    | 1  | 1        | 1  | 1    | 1  |                                  |                         |
| -тестування по відповідному ЗМ                              | 5        | 5    | 5  | 5        | 5  | 5    | 5  |                                  |                         |

## 10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

## 11. Методичне забезпечення

Мікроскопи, штативи, препарувальні петлі, предметні і накривні скельця, спиртівки, пробірки, колби і чашки Петрі з живильними середовищами, барвники, препарати мікроорганізмів, автоклав, термостат, водяна баня.

### Основна література:

1. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В. та ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). Посібник. – К.: НАУ, 2002, 2003. – 295 с.
2. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. – К.: Вища шк., 1982. - 544 с.

### Додаткова література:

1. Н.М.Коренман. Методы определения органических соединений.- М.:химия,1970.-334 с.
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з оптичних методів аналізу для студентів хімічного факультету. – К.:ВПЦ «Київський університет», 2002. – 47 с.
3. Блюм И.А. Экстракционно-фотометрические методы с применением основных красителей. – М., 1978..
4. Серия «Аналитическая химия элементов».
5. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексные соединения в аналитической химии: теория и практика применения / Пер. с нем.- М.: Мир,1975.- 532 с.

6. З. Марченко. Фотометрическое определение элементов. М., 1971.-с. 9 - 35.
7. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. -М.,1989.

### **Інформаційні ресурси:**

1. [www.xumuk.ru/encyklopedia/271.html](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/271.html)
2. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/lecture-courses-nonchem/anal.html>
3. [chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/XA\\_B/Lek\\_1\\_XA.pdf](http://chemscience.pu.if.ua/documents/Predmetu/XA_B/Lek_1_XA.pdf)
4. <http://intranet.tdmu.edu.te.ua>