

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра Аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Проф., д.с-г. н Доля М.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

**РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО**

На засіданні кафедри Аналітичної і

біонеорганічної хімії та якості води

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 р.

Завідувач кафедри

Проф., д.х.н. Копілевич В.А.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

напрямок підготовки 6.090105 «Захист рослин»

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність \_\_\_\_\_

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

Факультет Захисту рослин, біотехнологій та екології

(назва факультету)

Розробники: доц.к.х.н. Панчук Т.К.

Київ – 2015 р.

Робоча програма НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
за напрямом підготовки 6.090105 «Захист рослин», спеціальністю  
\_\_\_\_\_.

„\_\_\_” \_\_\_\_\_, 2015 р. – 19 с.

Розробники: Панчук Т.К., доц., к.х.н.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води - \_\_\_\_\_

Протокол від. “ 23 ” квітня 2015 р. № 9

Завідувач кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води, проф. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Копілевич В.А.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р.

Схвалено вченою радою факультету ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ \_\_\_\_\_

Протокол від. “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р. № \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 р. Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )  
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Панчук Т.К., 2015 р.

# 1. Опис навчальної дисципліни

## НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ\*

(назва)

(\* для заочної форми навчання – НЕОРГАНІЧНА І АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ)

| <b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>             |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Освітньо-кваліфікаційний рівень  | <u>Бакалавр</u><br>(бакалавр, спеціаліст, магі)        |                       |
| Напрямок підготовки  | <u>6.090105</u> <u>Захист рослин</u><br>(шифр і назва) |                       |
| Спеціальність  | _____ (шифр і назва)                                   |                       |
| Спеціалізація  | _____ (шифр і назва)                                   |                       |
| <b>Характеристика навчальної дисципліни</b>  |  |                       |
| Вид  | Обов'язкова / вибіркова                                |                       |
| Загальна кількість годин   | <u>105</u> (для заочників – 162)                       |                       |
| Кількість кредитів ECTS  | <u>3,5</u>   |                       |
| Кількість змістових модулів  | <u>4</u>   |                       |
| Курсовий проект (робота)<br>(якщо є в робочому навчальному плані)                                  | - _____<br>(назва)                                     |                       |
| Форма контролю   | Екзамен  |                       |
| <b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>                         |  |                       |
|  | денна форма навчання                                   | заочна форма навчання |
| Рік підготовки   | <u>1</u>   | <u>1</u>              |
| Семестр  | <u>1</u>   | <u>1</u>              |
| Лекційні заняття   | <u>30</u> год.   | <u>2</u> год.         |
| Практичні, семінарські заняття   | - год.   | - год.                |
| Лабораторні заняття  | <u>45</u> год.   | <u>6</u> год.         |
| Самостійна робота  | <u>30</u> год.   | <u>156</u> год.       |
| Індивідуальні завдання   | - год.   | - год.                |
| Кількість тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних<br>самостійної роботи студента – | <u>4</u> год.<br><u>2</u> год.                         |                       |

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** вивчення курсу неорганічної хімії є оволодіння знаннями про властивості, способи одержання та застосування хімічних елементів та їх сполук, формування навичок виконання хімічного експерименту

### **Завдання:**

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів у галузі агрономії;
- створення наукової бази для вивчення ряду професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін (агрохімії, агрохімічного аналізу, ґрунтознавства, агроекології, хімічного захисту рослин, тощо);
- засвоєння основних прийомів виконання хімічного експерименту напівмікрометодом

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:** класифікацію класів неорганічних сполук та генетичний зв'язок між ними; сучасні уявлення про будову атому та молекули; природу та характеристики хімічного зв'язку в них; основні закони хімічної кінетики та хімічної рівноваги; природу утворення розчинів та процеси, що відбуваються в розчинах (електролітична дисоціація, гідроліз); природу процесів зі зміною ступеня окислення елементів; сутність електрохімічних процесів та явища корозії металів; природу, будову, хімічні властивості координаційних (комплексних) сполук; будову атома, хімічні властивості, способи одержання, поширення в природі, застосування в антропогенній діяльності і, зокрема, у виробництві, зберіганні та переробці сільськогосподарської продукції, хімічних елементів та їх сполук;

**вміти:** користуватися навчальною, методичною та довідковою літературою з неорганічної хімії, проводити розрахунки за рівняннями хімічних реакцій, самостійно проводити хімічний експеримент, оформляти його результати у вигляді звіту в лабораторному журналі, вирішувати розрахункові задачі із застосуванням обчислювальної техніки.

## 3. Програма навчальної дисципліни

повного терміну денної (заочної) форми навчання

| Назви змістових модулів і тем   | 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   |
| Змістовий модуль 1. «Основні теоретичні положення неорганічної хімії» |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| Тема 1. Вступ. Предмет і задачі неорганічної хімії. Основні           | 4               | 2            |   | 4   |     | 4    | 2            | 2            |    | 4   |     |      |

|  |    |    |  |    |  |   |   |   |  |   |  |  |
|--|----|----|--|----|--|---|---|---|--|---|--|--|
| стехіометричні закони. Роль хімії в сільсько-господарському виробництві.   |    |    |  |    |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 2. Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули.  | 8  | 2  |  | 4  |  | 4 |   |   |  |   |  |  |
| Тема 3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва  | 4  | 2  |  | 2  |  | 4 |   |   |  |   |  |  |
| Тема 4. Хімічний зв'язок та будова молекул   | 3  | 2  |  | 2  |  | 2 |   |   |  |   |  |  |
| Разом за змістовим модулем 1   | 19 | 10 |  | 12 |  |   | 6 | 2 |  | 4 |  |  |
| Змістовий модуль 2. «Основні закони хімічних перетворень без зміни ступеня окислення елементів».                                       |    |    |  |    |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 1. Хімічна кінетика та рівновага  | 4  | 2  |  | 2  |  |   | 1 |   |  | 1 |  |  |
| Тема 2. Розчини. Електроліти та реакції у їх розчинах  | 4  | 2  |  | 4  |  | 6 |   |   |  |   |  |  |
| Тема 3. Гідроліз солей   | 6  | 2  |  | 4  |  | 4 |   |   |  |   |  |  |
| Разом за змістовим модулем 2   | 33 | 16 |  | 20 |  |   | 7 |   |  | 5 |  |  |
| Змістовий модуль 3. «Хімічні перетворення зі зміною ступеня окислення елементів або їх валентності»                                    |    |    |  |    |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 1. Окисно-відновні реакції  | 4  | 2  |  | 4  |  | 4 | 1 |   |  | 1 |  |  |
| Разом за змістовим модулем 3   | 37 | 18 |  | 24 |  |   | 8 |   |  | 6 |  |  |
| Змістовий модуль 4. «Хімія елементів головних та побічних підгруп на прикладі основних біогенних елементів»                            |    |    |  |    |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 1. Елементи VII-A групи   | 4  | 2  |  | 3  |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 2. Елементи VI-A групи  | 4  | 2  |  | 3  |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 3. Елементи V-A групи. Нітратна та фосфатна кислоти, фосфорні добрива.  | 4  | 2  |  | 3  |  |   |   |   |  |   |  |  |
| Тема 4. Хімія сполук найважливіших біогенних металів. Загальні властивості біогенних металів. Їх властивості та застосування в с.г. як | 7  | 4  |  | 4  |  | 2 |   |   |  |   |  |  |

|  |     |    |    |   |    |   |   |   |   |  |   |
|--|-----|----|----|---|----|---|---|---|---|--|---|
| елементів життя  |     |    |    |   |    |   |   |   |   |  |   |
| Тема 5. Хімічний захист рослин. Макро- і мікроелементи у складі мінеральних добрив та в засобах хімічного захисту рослин | 4   | 2  | 4  |   |    |   |   |   |   |  |   |
| Тема 6. Координаційні сполуки  | 4   | 2  | 4  |   |    |   |   |   |   |  |   |
| Усього годин   | 105 | 30 | 45 |   |    | 8 | 2 |   | 6 |  |   |
| Курсовий проект (робота) з _____   |     |    |    |   |    |   |   |   |   |  |   |
| (якщо є в робочому навчальному плані)  |     | -  | -  | - | -  |   | - | - | - |  | - |
| Усього годин   | 105 | 30 | 45 |   | 30 | 8 | 2 |   | 6 |  |   |

### **Змістовий модуль 1. «Основні теоретичні положення неорганічної хімії»**

**Тема лекційного заняття 1. Вступ. Предмет і задачі неорганічної хімії. Основні стехіометричні закони. Роль хімії в сільсько-господарському виробництві.**

В лекції розкриті задачі і об'єкти вивчення предмету хімія, особливості і відмінності хімічних явищ, типи хімічних реакцій (на прикладах). Перелічені галузі народного господарства із застосуванням досягнень хімії. Відмічені екологічні аспекти. Перелічені масові кларки елементів (відносний вміст елементів в земній корі, %). Розкрита суть стехіометричних законів хімії (збереження маси і енергії, сталості складу речовини, кратних відношень, еквівалентів, об'ємних співвідношень, Авогадро (I, II слідство)).

**Тема лекційного заняття 2. Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули.**

Розглянуто еволюцію відкриття будови атому, проаналізовані найважливіші відкриття, розглянуті моделі атому Томсона, Резерфорда, Бора і відмічені особливості і недоліки запропонованих моделей.

Обґрунтовані сучасні уявлення про будову атома, характеристики атома, різновиди атома (ізотопи, ізобари, ізотони), дана характеристика орбіта лі, фізичний зміст квантових чисел. Розглянуті особливості і принцип заповнення орбіталей електронами в елементах головних і побічних підгруп.

**Тема лекційного заняття 3. . Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва**

Розглянута спроба і принцип класифікації елементів (Лаву аз'є, Берцеліус, тріади Деберейнера, октави Н'юлендсе, періодична система Менделєєва), відмічено, що лежить в основі класифікацій елементів, сформульовані основні положення періодичного закону за Менделєєвим; сучасне формулювання. Розглянута особливість структури періодичної системи і відзначена періодична

зміна властивостей (на прикладах) для хімічних елементів головних і побічних підгруп. (коротка анотація)

#### **Тема лекційного заняття 4. Хімічний зв'язок та будова молекул.**

Розглянуті особливості і закономірності утворення хімічного зв'язку між елементами як зменшення енергії системи в цілому. Визначені способи утворення іонного зв'язку і його суть і відмічена особливість утворення іонної речовини, що супроводжується екзотермічним ефектом. Дано поняття ступеня іонності хімічного зв'язку з позицій методу валентних зв'язків і методу молекулярних орбіталей. Виділені характерні типи ковалентного зв'язку (полярність, насиченість, спрямованість, поляризованість).

Розглянута особливість утворення інших хімічних зв'язків (координаційного, водневого, металічного).

### **Змістовий модуль 2. «Основні закони хімічних перетворень без зміни ступеня окиснення елементів.»** (назва)

#### **Тема лекційного заняття 1. Хімічна кінетика та хімічна рівновага.**

Розглянуті основні фактори, які впливають на швидкість хімічних реакцій, умови та особливості реакцій, в результаті яких встановлюється хімічна рівновага. Зміщення хімічної рівноваги і принцип Ле-Шательє, особливості рівноваги для гетерогенних систем і значення хімічної рівноваги у промисловості та в природі.

(коротка анотація)

#### **Тема лекційного заняття 2. Розчини. Електроліти та реакції у їх розчинах**

В лекції дані визначення для істинних, колоїдних розчинів та ін. дисперсних систем. Розглянуті якісні та кількісні характеристики розчинів, наведені приклади електролітів. Дані основні положення теорії електролітичної дисоціації, розглянуті правила написання рівнянь реакцій з позицій теорії електролітичної дисоціації.

(коротка анотація)

#### **Тема лекційного заняття 3. Гідроліз солей.**

В лекції наведені поняття про іонний добуток води, рН розчину. Розглянуті приклади гідролізу солей за різними типами, дані кількісні характеристики гідролізу – ступінь гідролізу і константа гідролізу, поняття про буферні розчини і наведені їх приклади.

### **Змістовий модуль 3. «Хімічні перетворення зі зміною ступеня окиснення елементів або їх валентності».**

#### **Тема лекційного заняття 1. Окисно-відновні реакції (ОВР).**

В лекції відмічені особливості реакцій, що протікають із зміною ступеня окиснення елементів, розглянута класифікація ОВР, наведені типові окисники і відновники, розглянуті особливості складання окисно-відновних реакцій з продуктами і без продуктів реакцій, дані приклади ОВР в хімічному аналізі, промисловості та в природі.

**Змістовий модуль 4. «Хімія елементів головних та побічних підгруп на прикладі основних біогенних елементів»**

**Тема лекційного заняття 1. Елементи VII-A групи.**

Розглянута загальна характеристика галогенів, їх поширеність у природі та добування. В лекції представлені особливості хімічних властивостей простих речовин та сполук галогенів на прикладі Хлору, а також розглянуто значення і їх застосування.

**Тема лекційного заняття 2. Елементи VI-A групи. Сульфатна кислота.**

Розглянута загальна характеристика халькогенів, їх поширеність у природі та добування. Оксиген і сульфур, їх сполуки, властивості і застосування. Сульфатна кислота, одержання і хімічні властивості. Особливості взаємодії сульфатної кислоти з металами.

**Тема лекційного заняття 3. Елементи V-A групи. Нітратна та фосфатна кислоти, фосфорні добрива.**

Розглянута загальна характеристика елементів V-A групи, поширеність у природі та добування простих сполук - азоту ( $N_2$ ) та фосфору (P). Наведені приклади сполук Нітрогену та Фосфору, їх одержання та хімічні властивості. Розглянуті хімічні властивості нітратної кислоти (концентрованої і розведеної), перелічені нітратні та фосфатні добрива та приведені способи одержання мінеральних добрив, що містять Нітроген та Фосфор.

**Тема лекційного заняття 4. Хімія сполук найважливіших біогенних металів. Загальні властивості біогенних металів. Їх властивості та застосування в с.г. як елементів життя.**

В лекції розглянуто знаходження біометалів у періодичній системі Д.І.Менделєєва, особливості їх електронної будови та біологічної активності. Дана характеристика фізичних та хімічних властивостей лужних і лужноземельних металів (металів – макроелементів), перехідних металів (мікро – елементів).

**Тема лекційного заняття 5. Хімічний захист рослин. Макро- і мікро-елементи у складі мінеральних добрив та в засобах хімічного захисту рослин.** Представлені приклади застосування біогенних металів для захисту рослин.

**Тема лекційного заняття 6. Координаційні (комплексні) сполуки.**

В лекції представлені загальні поняття про координаційні сполуки, дані основні положення координаційної теорії А. Вернера, розглянуті будова, класифікація та номенклатура комплексних сполук. Відмічені способи утворення і руйнування комплексних сполук, розглянуті реакції дисоціації комплексного іону та написання виразу констант нестійкості і стійкості комплексних сполук.

**4. Теми семінарських занять**

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1     |            |                 |



|     |  |  |
|-----|--|--|
| 2   |  |  |
| ... |  |  |

### 5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------|-----------------|
| 1     |            |                 |
| 2     |            |                 |
| ...   |            |                 |

### 6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | <u>Змістовий модуль 1.</u> Загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Техніка виконання хімічного експерименту напівмікрометодом.<br><b>Контрольна робота на рівень залишкових знань</b> | 4               |
| 2     | Принципи номенклатури та класифікації неорганічних сполук.<br><b>Рейтинг-контроль</b> «Класи неорганічних сполук»  | 2<br>1          |
| 3     | Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули.  | 4               |
| 4     | Хімічний зв'язок та будова молекул.<br><b>Рейтинг-контроль</b> «Будова атомів. Хімічний зв'язок та будова молекул».  | 2<br>1          |
| 5     | <u>Змістовий модуль 2.</u> Кількісний вміст речовини в розчині. Приклади рішення задач.  | 1               |
| 6     | Правила складання іонних рівнянь у розчинах електrolітів   | 4               |
| 7     | Правила складання рівнянь реакцій гідролізу та визначення рН.<br><b>Рейтинг-контроль</b> «Рівняння дисоціації електrolітів та гідролізу солей. Задачі на способи вираження концентрацій»                       | 2<br>1          |
| 8     | <u>Змістовий модуль 3.</u> Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій<br><b>Рейтинг-контроль</b> «Рішення ОВР з продуктами реакцій»  | 4<br>1          |

|    |   |        |
|----|---|--------|
| 9  | <u>Змістовий модуль 4</u> Хімія елементів. Галогени та їх сполуки   | 3      |
| 10 | Оксиген, сульфур та їх сполуки  | 3      |
| 11 | Нітроген, фосфор та їх сполуки  | 3      |
| 12 | <b>Рейтинг-контроль</b> «Рішення ОВР бе з продуктів реакцій».<br>Хімічні властивості представників металів (макро- і мікроелементів) головних та побічних підгруп | 1<br>2 |
| 13 | Макро- і мікроелементи у складі мінеральних добрив та в засобах хімічного захисту рослин.   | 2      |
| 14 | Правила складання формул координаційних сполук та рівнянь з їх участю<br><b>Рейтинг-контроль</b><br><b>Підсумковий колоквиум</b>                                  | 2<br>1 |
|    | Всього  | 45     |

### Самостійна робота студентів

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | Основні поняття і закони хімії. Застосування законів хімії при рішенні задач.  | 4               |
| 2     | Особливості послідовності заповнення електронами енергетичних рівнів у багатоелектронних атомах (на прикладах, з використанням правил Клечковського, Хунда). | 4               |
| 3     | Розрахунок ступенів іонності хімічного зв'язку в   | 4               |
| 4     | Особливості класифікації неорганічних сполук. Багатоваріантні типи реакцій   | 4               |
| 5     | Поняття про газоподібні, тверді і рідкі розчини. Водні розчини. Способи вираження складу розчинів. Хімічна рівновага   | 6               |
| 6     | Кількісні характеристики процесу електролітичної дисоціації і гідролізу солей. Ступені та константи електролітичної дисоціації і гідролізу.                  | 4               |
| 7     | Місце окисно-відновних процесів в хімії та біології  | 2               |
| 8     | Координаційні сполуки та їх роль у живій природі. Ізомерія координаційних сполук   | 2               |
|       | Разом  | 30              |

### 7. Контрольні питання , комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами. (Додаток 1)

## 8. Методи навчання

Специфіка і характер змісту навчального матеріалу дає можливість розглянути декілька методів навчання хімії:

1) **пояснювально-ілюстративний метод** – найбільш економний спосіб передачі узагальненого і систематизованого досвіду людства, реалізується за допомогою **усного слова** (в першу чергу *лекція, пояснення, бесіда*), **друкованого слова** (*посібник, довідники, додаткові джерела інформації, інтернет-ресурси*), **наочні приладдя** (*, презентація, демонстрація дослідів, використання таблиць, графіків, схем*), **практичний показ способів діяльності** (наведення прикладів складання формул, рівнянь реакцій, алгоритми рішення задач, виконання завдань, оформлення робіт);

2) **репродуктивний метод** – включає **виконання завдань за зразком** (рішення задач, складання формул речовин і реакцій за алгоритмом, виконання лабораторних робіт за інструкцією - хімічних експериментів, робота з підручником і іншими джерелами інформації).

Відтворення і повторення способу діяльності за завданням викладача є головною ознакою репродуктивного методу.

3) **метод проблемного навчання ( викладання )** має ціллю засвоєння не тільки результатів наукової системи знань, але і самого шляху, процесу одержання результатів, формування пізнавальної самостійності і розвитку творчих здібностей у студента. Цей метод включає систематичну *самостійну пошукову діяльність студентів* з засвоєнням ними готових висновків науки (метод побудований з врахування поставленої цілі і принципами *проблемності*).

В основі проблемного навчання – **проблемна ситуація**, така, при якій студенту необхідно вирішити важкі для себе задачі, але йому не вистачає даних і він повинен сам їх шукати (використання раніше засвоєних знань у нових практичних умовах; якщо є протиріччя між теоретичним можливим шляхом рішення задачі і нездійсненністю на практиці; якщо є протиріччя між практично досягнутим результатом і відсутністю знань для його теоретичного обґрунтування).

4) **частково-пошуковий, або евристичний метод** – метод, в якому викладач організовує студентів до виконання окремих етапів рішення проблеми; пропонується взаємопов'язана серія питань, більша або менша частина яких є невеликими проблемами, які у сукупності ведуть до рішення поставленої проблеми.

5) **дослідницький метод:**

**хімічний експеримент** включає **демонстраційний експеримент** (викладацький) і **лабораторні експериментальні роботи** (студентський експеримент). Лабораторні роботи – це метод навчання, при якому студенти під керівництвом викладача і лаборанта за раніше наміченим планом виконують досліди, певні практичні завдання, використовують прилади та інструменти, в ході чого відбувається засвоєння знань і досвіду діяльності;

**проект (практикум)** – творча (дослідницька) підсумкова робота включає розвиток інтелектуальних здібностей через засвоєння алгоритму наукового дослідження і формування досвіду виконання дослідницької роботи (проекту, практикуму)

## 9. Форми контролю

Для контролю засвоєння учбового матеріалу використовують **поточний і підсумковий** контроль. Поточний контроль включає –*контрольні роботи, тести за змістовим модулем, захист письмових робіт і лабораторних робіт, фронтальний перегляд самостійної роботи (письмових завдань, конспектів), захист рефератів, участь в олімпіадах.* Підсумковий контроль здійснюється через екзамен, що містить ті питання, які були розглянути в поточному контролі.

**10. Розподіл балів, які отримують студенти.** Оцінювання студентів відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України від 20.02.2015 протокол № 6 табл.1

| Оцінка національна | Оцінка ЄКТС | Визначення оцінки ЄКТС  | Рейтинг студента, бали |
|--------------------|-------------|---|------------------------|
| Відмінно           | <b>A</b>    | ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок                  | 90 – 100               |
| Добре              | <b>B</b>    | ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками                           | 82-89                  |
|                    | <b>C</b>    | ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок           | 74-81                  |
| Задовільно         | <b>D</b>    | ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків                         | 64-73                  |
|                    | <b>E</b>    | ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії                             | 60-63                  |
| Незадовільно       | <b>FX</b>   | НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку) | 35-59                  |
|                    | <b>F</b>    | НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота                                 | 01-34                  |

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис.}}$  (до 10 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{НР}}$  (до 70 балів) :  $R_{\text{дис.}} = R_{\text{НР}} - R_{\text{АТ}}$ .

## 11. Методичне забезпечення

1. Лабораторний практикум з неорганічної хімії (для студентів факультетів агрономічного, захисту рослин та плодоовочевого)/В.Є. Косматий, В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко, Л.М. Абарбарчук, Т.К. Панчук, Л.В. Гаєвська. – К.: НАУ, 2001. – 155 с.
2. Методичні вказівки з неорганічної хімії для самостійної роботи студентів напрямку агрономія./ В.А.Копілевич, Т.К. Панчук, Т.І.Ущапівська. К.: НАУ, 2004.
3. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт під керівництвом викладача з дисципліни «Неорганічна хімія» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 6.090105 «Захист рослин» (скорочений термін навчання)./ В.А.Копілевич, Т.К. Панчук. К.: НАУ, 2011, 47 с.
4. Методичні рекомендації до виконання самостійних робіт під керівництвом викладача «Неорганічні сполуки: класифікація та застосування» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 6.090105 «Захист рослин»./ В.М. Іщенко, Т.К. Панчук. К.: НАУ, 2011, 40 с.
5. Методичні рекомендації до виконання самостійних робіт під керівництвом викладача «Розчини. Рішення задач» для студентів ОКР «Бакалавр» спеціальності 6.090105 «Захист рослин»./ В.М. Іщенко, Т.К. Панчук. К.: AgroMedia, 2012, 60 с.

## 12. Рекомендована література

### Основна

1. О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2001. – 678 с

### Допоміжна

1. Григор'єва В.В. та ін. Загальна хімія /В.В. Григор'єва, В.М. Самійленко, А.М. Сич. – К.: Вища шк., 1991. – 431 с.
2. Яцимірський В.К. Хімія для університетів. К.: Перун, 2010.
3. Кириченко, В. І. Загальна хімія : навч. посібник / В. І. Кириченко. – К. : Вища шк., 2005. – 640 с.
4. Глінка Н. Л. Загальна хімія: Учеб. посібник для вузів / Під ред. А. І. Єрмакова. - 30-е изд., Испр. - М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕС, 2005. - 728 с.: Іл. - [ISBN 5-89602-017-1](#).
5. Основи загальної хімії : підручник / В. С. Телегус та ін. ; за ред. В. С. Телегуса. – Л. : Світ, 2000. – 424 с.
6. Романова, Н. В. Загальна та неорганічна хімія : підручник / Н. В. Романова. – К. : Ірпінь : Перун, 2002. – 480 с.

### Інформаційні ресурси

1. [http://chemistry-chemists.com/N3\\_2013/Contents3\\_13.html](http://chemistry-chemists.com/N3_2013/Contents3_13.html)
2. <http://chemistry-chemists.com/index.html>
3. <http://chemistry-chemists.com/Video.html>

**Контрольні питання , комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.**

**ВАРІАНТ 1**

|   |   |
|---|---|
|   | Питання 1. Вказати хімічний характер оксидів. Скласти відповідні рівняння реакцій, що доводять їх властивості:  |
|   | <b>K<sub>2</sub>O</b>   |
|   | <b>ZnO</b>  |
|   | <b>SeO<sub>3</sub></b>  |
|   | Питання 2. Написати рівняння реакцій у молекулярному та іонному вигляді   |
|   | <b>Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =</b>  |
|   |   |
|   | Питання 3. Визначте кількість електронів і протонів в іоні Fe <sup>3+</sup> ?   |
|   | Питання 4. Вибрати рівняння, в результаті яких можна одержати барій сульфід:  |
| 1 | <b>Ba + S =</b>   |
| 2 | <b>Ba(OH)<sub>2</sub> + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =</b>  |
| 3 | <b>BaO + SO<sub>2</sub> =</b>   |
| 4 | <b>Ba(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =</b>   |
|   | Питання 5. Написати всі можливі реакції між сполуками <i>гідроксид калію і сульфатна кислота (дві реакції)</i>  |
| 1 |   |
| 2 |   |
|   | Питання 6. Яка молярність розчину сульфатної кислоти, якщо в 400 мл міститься 9,8 г кислоти.  |
|   |   |
|   | Питання 7. Яка реакція <i>не відбувається</i> ?   |
| 1 | <b>HCl + MnO<sub>2</sub> →</b>  |
| 2 | <b>HCl + Co →</b>   |
| 3 | <b>HCl + Hg →</b>   |
| 4 | <b>HCl + CuO →</b>  |
|   | Питання 8. Який колір має метилоранж у водному розчині амоній сульфату? Вказати рН (>, або < 7), без написання реакції.   |
| 1 | <b>Жовтий</b>   |
| 2 | <b>Оранжевий</b>  |
| 3 | <b>Червоний</b>   |
| 4 | <b>Синій</b>  |
|   | Питання 9. Написати електронну формулу і схему елемента з останнім рівнем ...4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> .  |
|   |   |
|   | Питання 10. Дисоціація - це   |
|   |   |
|   | Питання 11. Визначити ступені окиснення елементів, скласти схему перерозподілу електронів, визначити окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, розставити |

|   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
|   | коєфіцієнти:<br>$\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |                                       |
|   | Питання 12. Закінчити рівняння реакції:   |                                       |
| 1 | $\text{CrO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 =$  |                                       |
| 2 | $\text{Cl}_2\text{O} + \text{NaOH} =$   |                                       |
| 3 | $\text{SnO} + \text{Ba(OH)}_2 =$  |                                       |
|   | Питання 13. В якому випадку відбувається процес окиснення, в якому відновлення?   |                                       |
| 1 | $\text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$  |                                       |
| 2 | $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}_2$  |                                       |
| 3 | $\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl}$  |                                       |
| 4 | $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$  |                                       |
|   | Питання 14. Для слабкого електроліту написати рівняння дисоціації цієї сполуки і вираз константи дисоціації   |                                       |
|   | $\text{HClO}_4, \text{HBr}, \text{HI}, \text{H}_2\text{S}$  |                                       |
|   | Питання 15. Визначити ступінь окиснення гідрогену в сполуках: . Поставити відповідність варіантів.  |                                       |
| А | -1  | 1) $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -         |
| Б | 0   | 2) $\text{H}_2\text{O}_2$ -           |
| В | +1  | 3) $\text{CaH}_2$ -                   |
| Г | +2  | 4) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ - |
| Д | -2  | 5) $\text{H}_2$ -                     |
|   | Питання 16. До якого елемента зміщені спільні електронні пари у сполуці $\text{NH}_3$ ?   |                                       |
| 1 | не зміщені ні до якого  |                                       |
| 2 | зміщені до N  |                                       |
| 3 | зміщені до H  |                                       |
| 4 | не утворюють спільних електронних пар   |                                       |
|   | Питання 17. Вільний хлор виділяється при взаємодії:   |                                       |
| 1 | $\text{HCl} + \text{Mg} \rightarrow$  |                                       |
| 2 | $\text{HCl} + \text{MgO} \rightarrow$   |                                       |
| 3 | $\text{HCl} + \text{Br}_2 \rightarrow$  |                                       |
| 4 | $\text{HCl} + \text{F}_2 \rightarrow$   |                                       |
|   | Питання 18. Скільки протонів, нейтронів та електронів у іона $\text{Ti}^{+4}$   |                                       |
|   | p =   |                                       |
|   | n =   |                                       |
|   | e =   |                                       |
|   | Питання 19. Якщо в розчині збільшується концентрація іонів водню, то ...  |                                       |
| 1 | рН збільшується;  |                                       |
| 2 | [OH <sup>-</sup> ] збільшується;  |                                       |
| 3 | рН зменшується ;  |                                       |
| 4 | Розчин стає слабо-кислим.   |                                       |
|   | Питання 20. Написати можливі реакції одержання Кальцій фосфату :  |                                       |
| 1 |   |                                       |
| 2 |   |                                       |
| 3 |   |                                       |
| 4 |   |                                       |
|   | Питання 21. Визначити ступені окиснення елементів у сполуках:   |                                       |
|   | $\text{K}_2\text{O}_2, \text{P}_2\text{O}_3, \text{KH}_2\text{PO}_4$  |                                       |
|   | Питання 22. Описати будову координаційної сполуки і дати її назву.  |                                       |

|    |   |
|----|---|
|    | [Ag(NH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]Br.   |
|    | Питання 23. Характерна хімічна властивість амфотерних оксидів – взаємодіяти з ... ?   |
|    | Питання 24. За допомогою яких реактивів можна розпізнати сульфатну кислоту знаходячись в пробірках без етикеток?  |
| 1. | <b>Лакмус</b>   |
| 2. | <b>AgNO<sub>3</sub></b>   |
| 3. | <b>BaCl<sub>2</sub></b>   |
| 4. | <b>Cu(OH)<sub>2</sub></b>   |
|    | Питання 25. Яка реакція відноситься до окисно-відновної? Закінчити рівняння .   |
| 1. | <b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> =</b>  |
| 2. | <b>Cl<sub>2</sub> + NaOH =</b>  |
| 3. | <b>SO<sub>3</sub> + KOH =</b>   |
| 4. | <b>HgO + HNO<sub>3</sub> =</b>  |
|    | Питання 26. Нейтралізацією ортофосфатної кислоти аміаком можна одержати ....  |
| 1. | <b>Фосфоритне борошно</b>   |
| 2. | <b>Аміачна селітра</b>  |
| 3. | <b>Суперфосфат</b>  |
| 4. | <b>Діамофос</b>   |
| 5. | <b>Преципітат</b>   |
|    | Питання 27. Який характер зв'язку в сполуках?<br>Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> -<br>H <sub>2</sub> O -<br>SO <sub>2</sub> -                                    |
|    | Питання 28. Здійснити такі перетворення:<br><b>SnO → Sn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> → Sn(OH)<sub>2</sub> → SnCl<sub>2</sub> → Na<sub>2</sub>SnO<sub>2</sub></b> |
| 1. |   |
| 2. |   |
| 3. |   |
| 4. |   |
|    | Питання 29. У атомів елементів періодично змінюються :  |
| 1. | <b>заряд ядра атому;</b>  |
| 2. | <b>відносна атомна маса;</b>  |
| 3. | <b>кількість енергетичних рівнів</b>  |
| 4. | <b>кількість електронів на зовнішньому рівні</b>  |
|    | Питання 30. Закінчити ОВ рівняння реакцій:<br>MnO <sub>2</sub> + KI + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> =  |

## ВАРІАНТ 2

|   |   |
|---|---|
|   | Питання 1. Назвіть слабкий електроліт серед перелічених кислот і напишіть вираз константи дисоціації для цього електроліту: HI, H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> , HCl, HMnO <sub>4</sub>  |
|   |   |
|   | Питання 2. Написати рівняння реакцій у молекулярному та іонному вигляді<br>ZnSO <sub>4</sub> + NaOH <sub>надл</sub> =   |
|   |   |
|   | Питання 3. Написати електронну формулу та схему атому <u>нітрогену</u> . Визначити число <u>валентних</u> електронів. Яку найнижчу ступінь окислення може проявляти нітроген в сполуках? Визначити кількість електронів і протонів іону нітрогену з мінімальним ступенем окиснення. |
|   | Питання 4. Який з нижченаведених металів не взаємодіє з водою?  |
| 1 | натрій  |
| 2 | барій   |
| 3 | берилій   |
| 4 | стронцій  |



|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|   | <b>Питання 5. Написати всі можливі реакції між сполуками - гідроксид алюмінію і соляна або хлоридна кислота (три реакції):</b>  |                 |
| 1 |   |                 |
| 2 |   |                 |
| 3 |   |                 |
|   | <b>Питання 6. Спорідненість до електрона називають ...</b>  |                 |
| 1 | Енергію, необхідну для відриву електрону від не збудженого атома;   |                 |
| 2 | Здатність атома відповідного елемента притягувати електронну хмару;   |                 |
| 3 | Перехід електрона на інший енергетичний рівень;   |                 |
| 4 | Енергетичний ефект при приєднанні електрона до атому.   |                 |
|   | <b>Питання 7. Який процес відбувається за схемою (окиснення чи відновлення)?</b>  |                 |
| 1 | $\text{Br}_2^0 \rightarrow 2\text{Br}^-$ ;  |                 |
| 2 | $2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2^0$ ;  |                 |
| 3 | $\text{H}_2^0 \rightarrow 2\text{H}^+$ ;  |                 |
| 4 | $\text{V}^{2+} \rightarrow \text{VO}_3^-$   |                 |
|   | <b>Питання 8. Який колір фенолфталеїну має водний розчин натрій карбонату(формула?)? Вказати рН середовища (рН&gt;7; рН &lt;7). За яким типом іде гідроліз? (без написання реакції)</b>   |                 |
| 1 | Червоний  |                 |
| 2 | Малиновий   |                 |
| 3 | Синій   |                 |
| 4 | Жовтий  |                 |
|   | <b>Питання 9. Визначити ступені всіх елементів у сполуках:</b>  |                 |
|   | <b><math>\text{HPO}_3</math>, <math>\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7</math>, <math>\text{HPF}_6</math></b>  |                 |
|   | <b>Питання 10. Описати будову координаційної сполуки <math>\text{K}_2[\text{CdI}_4] \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math> дати назву. Які ліганди і їх число в сполуці</b>   |                 |
| 1 | I; 4  |                 |
| 2 | $\text{H}_2\text{O}$ , 6  |                 |
| 3 | K; 2  |                 |
| 4 | Cd; 1   |                 |
|   | <b>Питання 11. Визначити ступені окиснення елементів, скласти схему перерозподілу електронів, визначити окисник, відновник, процеси окиснення та відновлення, розставити коефіцієнти:<br/><math>\text{SnS} + \text{HNO}_3 = \text{NO} + \text{S} + \text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}</math></b> |                 |
|   | <b>Питання 12. Який зв'язок у сполуці: <math>\text{BF}_3</math> ?</b>   |                 |
|   | <b>Питання 13. Сильні відновні властивості проявляє метал у сполуці</b>   |                 |
| 1 | ZnO   |                 |
| 2 | Zn  |                 |
| 3 | $\text{K}_2\text{ZnO}_2$  |                 |
| 4 | $\text{Zn}(\text{OH})_2$  |                 |
|   | <b>Питання 14. Яку атомну орбіталь заповнить наступний електрон відповідно до правила суми <math>n+l</math>: а) <math>4d</math> або <math>5s</math>;</b>  |                 |
| 1 | 4d  |                 |
| 2 | 5s  |                 |
|   | <b>Питання 15. Які ступені окиснення нехарактерні для хлору у його сполуках?</b>  |                 |
| 1 | 2-  |                 |
| 2 | 0   |                 |
| 3 | 3+  |                 |
|   | <b>Питання 16. До якого елемента зміщені спільні електронні пари у сполуці <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>?</b>   |                 |
| 1 | не зміщені ні до якого  |                 |
| 2 | зміщені до O  |                 |
| 3 | зміщені до H  |                 |
| 4 | не утворюють спільних електронних пар   |                 |
|   | <b>Питання 17. Який тип комплексних сполук, знайти відповідність:</b>   |                 |
| 1 | $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$ -  | А - нейтральний |
| 2 | $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  | Б - катіонний   |
| 3 | $(\text{NH}_4)_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$   | В - аніонний    |
| 4 | $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_4]$  | Г - змішаний    |

|    |   |
|----|---|
|    | <b>Питання 18. Скільки нейтронів, протонів та електронів у іона <math>{}^{51}_{23}\text{V}^{+3}</math></b>  |
|    | p =   |
|    | n =   |
|    | e =   |
|    | <b>Питання 19. В 1500 мл розчинили 49 г сульфатної кислоти. Визначити нормальність розчину.</b>   |
|    | <b>Питання 20. Від чого не залежить константа рівноваги в оборотній реакції <math>3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3</math>. Записати вираз константи рівноваги.</b>                       |
| 1  | Концентрації  |
| 2  | Природи речовин   |
| 3  | Температури   |
| 4  | Каталізатора  |
|    | <b>Питання 21. Допишіть рівняння реакцій і доберіть коефіцієнти методом електронного балансу: <math>\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KNO}_3 + \dots</math></b> |
|    | <b>Питання 22. В яких одиницях визначають Титр?</b>   |
| 1  | Мг/л  |
| 2  | г/мл  |
| 3  | Мг/мл   |
| 4  | Моль/л  |
|    | <b>Питання 23. Яка система має найкращі буферні властивості ....</b>  |
| 1  | $\text{CH}_3\text{COOK}$ і $\text{CH}_3\text{COONa}$  |
| 2  | $\text{NH}_4\text{OH}$ і $\text{NH}_4\text{Cl}$   |
| 3  | $\text{H}_2\text{CO}_3$ і $\text{NaHCO}_3$  |
| 4  | $\text{H}_2\text{SO}_4$ і $\text{Na}_2\text{SO}_4$  |
|    | <b>Питання 24. Якісна реакція на сульфат-аніон? Вказати реактив і написати реакцію</b>  |
| 1. | Лакмус  |
| 2. | $\text{AgNO}_3$   |
| 3. | $\text{BaCl}_2$ ,   |
| 4. | $\text{Cu(OH)}_2$ ,   |
|    | <b>Питання 25. Які з приведених сполук утворились за іонним зв'язком?</b>   |
| 1. | $\text{FeCl}_3$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3$ ;  |
| 2. | $\text{NaF}$ , $\text{CaS}$ , $\text{O}_2$ ;  |
| 3. | $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{BaCl}_2$ , $\text{KBr}$ ;  |
| 4. | $\text{NaBr}$ , $\text{HCl}$ , $\text{CaO}$   |
|    | <b>Питання 26. Покажіть, які процеси є процесами відновлення, які – окислення:</b>  |
| 1. | $\text{Sn}^0 \rightarrow \text{Sn}^{4+}$  |
| 2. | $\text{S}^0 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$ ;   |
| 3. | $\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{2-}$ ;  |
| 4. | $2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2^0$  |
|    | <b>Питання 27. Описати будову координаційної сполуки <math>\text{Zn}_3[\text{Fe(CN)}_6]_2</math>. Дати назву. Записати реакцію дисоціації комплексного іону та константу нестійкості</b>                      |
|    |   |
|    | <b>Питання 28. Написати структурно – графічну формулу магній гідроксиду:</b>  |
|    | <b>Питання 29. При гідролізі якої солі кислотність розчину набуває рН &lt; 7? (без написання реакцій)</b>   |
| 1. | $\text{BaF}_2$  |
| 2. | $\text{ZnCl}_2$   |
| 3. | $\text{Na}_2\text{S}$   |
| 4. | $\text{Ca(NO}_3)_2$   |
|    | <b>Питання 30. Написати формули мінеральних добрив:</b>   |
| 1. | Натрієва селітра;   |
| 2. | Преципітат  |
| 3. | Суперфосфат подвійний   |
| 4. | Аміачна селітра   |

*i*

ОКР БАКАЛАВР  
Напря́м підготовки/  
Спеціальність ЗАХИСТ  
РОСЛИН

Кафедра аналітичної і  
біонеорганічної хімії та якості  
води

Екзаменаційний білет № 1  
з дисципліни

Затверджую  
в.о. зав. кафедри

(підпис)  
Проф. Копілевич В.А.  
19.11. 20 14 р.

**Екзаменаційні питання**

1. Хімічна реакція. Типи хімічних реакцій (приклади).
2. Галогени. Загальна характеристика, сполуки галогенів, їх властивості. Соляна (хлорид на) кислота, одержання і хімічні властивості. Якісна реакція для виявлення хлорид-іонів.

**Тестові завдання різних типів**

1. Визначте кількість електронів і протонів в іоні  $\text{Fe}^{+3}$  ?
2. Вказати хімічний характер оксидів:  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{SeO}_3$  Скласти відповідні рівняння реакцій, що доводять їх властивості:
3. Вибрати рівняння, в результаті яких можна одержати барій сульфат: 1)  $\text{Ba} + \text{S} = \dots$  2)  $\text{BaO} + \text{SO}_2 = \dots$  3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$  4)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \dots$
4. Яка молярність розчину сульфатної кислоти, якщо в 500 мл міститься 9,8 г кислоти?
5. Написати рівняння реакцій у молекулярному та іонному вигляді:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = \dots$
6. Написати всі можливі реакції між сполуками: *гідроксид калію і сульфатна кислота (дві реакції)*
7. Який колір має метилоранж у водному розчині амоній сульфату? Вказати рН (>, або < 7), без написання реакції:  
1) Жовтий; 2) Оранжевий; 3) Червоний; 4) Синій
8. В якому випадку відбувається процес окиснення, в якому відновлення ? 1)  $\text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$  ; 2)  $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}_2$  ;  
3)  $\text{Cl}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl}$ ; 4)  $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$
9. Складіть молекулярне рівняння реакції, якій відповідає іонне рівняння:  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{PbCl}_2$
10. Закінчити рівняння *окисно-відновної реакції*:  $\text{KMnO}_4 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

«Календарний план навчальних занять»

Національний університет  
біоресурсів і  
природокористування України  
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ  
ЗАНЯТЬ

для студентів ОКР «Бакалавр»

З дисципліни «Неорганічна хімія»

Факультет «Захисту рослин»

1 семестр

2015-2016 навчальний рік

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Декан факультету

проф., д.с.-г.н

Доля М.М.

(Звання, ступінь, прізвище та  
ініціали викладача)

Число 15

тижнів

Лекцій 30

Лабораторні  
заняття 30

Самостійна  
робота 30

Всього 90

| Тижні | Лекції  | Кількість<br>годин | Лабораторні заняття  | Кількість<br>годин | Самостійна робота  | Кількість<br>годин |
|-------|---|--------------------|--|--------------------|--|--------------------|
| 1     | <b>Модуль 1. I . «Основні теоретичні положення неорганічної хімії»</b><br>1. Вступ. Предмет і задачі неорганічної хімії. Основні стехіометричні закони. Роль хімії в сільсько-господарському виробництві. | 1                  | 1. Загальні правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Техніка виконання хімічного експерименту напівмікрометодом.<br><b>Контрольна робота на рівень залишкових знань</b> | 4                  | 1. Основні поняття і закони хімії. Застосування законів хімії при рішенні задач. | 4                  |
| 2-3   | 2. Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули .   | 3                  | 2. Принципи номенклатури та класифікації неорганічних сполук.  | 2                  | 2. Особливості послідовності заповнення електронами енергетичних рівнів у        | 4                  |

|     |   |   |   |        |  |   |
|-----|---|---|---|--------|--|---|
|     |   |   |   |        | багатоелектронних атомах (на прикладах, з використанням правил Клечковського, Хунда).  |   |
| 3-4 | 3. Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва  | 2 | <b>Рейтинг-контроль</b> «Класи неорганічних сполук»<br>3. Будова атомів хімічних елементів. Електронні формули.   | 1<br>4 | 3. Розрахунок ступенів іонності хімічного зв'язку в сполуках і визначення типу хімічного зв'язку   | 2 |
| 5   | 4. Хімічний зв'язок та будова молекул   | 2 | 4. Хімічний зв'язок та будова молекул   | 2      | 4. Особливості класифікації неорганічних сполук. Багатоваріантні типи реакцій.   | 4 |
| 6   | <b>Модуль II.</b> «Основні закони хімічних перетворень без зміни ступеня окислення елементів.»<br>5. Хімічна кінетика та рівновага        | 2 | <b>Рейтинг-контроль</b> «Будова атомів. Хімічний зв'язок та будова молекул.»<br>5. Кількісний вміст речовини в розчині. Приклади рішення задач.   | 1<br>1 | 5. Поняття про газоподібні, тверді і рідкі розчини. Водні розчини. Способи вираження складу розчинів. Хімічна рівновага.                       | 6 |
| 7   | 6. Розчини. Електроліти та реакції у їх розчинах  | 2 | 6. Правила складання іонних рівнянь у розчинах електролітів   | 4      | 6. Кількісні характеристики процесу електролітичної дисоціації і гідролізу солей. Ступені та константи електролітичної дисоціації і гідролізу. | 4 |
| 8   | 7. Гідроліз солей   | 2 | 7. Правила складання рівнянь реакцій гідролізу та визначення рН.<br><b>Рейтинг-контроль</b> «Рівняння дисоціації електролітів та гідролізу солей. Задачі на способи вираження концентрацій» | 2<br>1 |  |   |
| 9   | <b>Модуль III (А)</b> «Хімічні перетворення зі зміною ступеня окислення елементів або їх валентності».<br>8. Окисно-відновні реакції      | 2 | 8. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій   | 4      | 7. Місце окисно-відновних процесів в хімії та біології   | 4 |
| 10  | 9. Координаційні сполуки  | 2 | <b>Рейтинг-контроль</b> «Рішення ОВР з продуктами реакцій»<br>9. Правила складання формул координаційних сполук та рівнянь з їх участю  | 1<br>1 | 8. Координаційні сполуки та їх роль у живій природі. Ізомерія координаційних сполук.   | 2 |
| 11  | <b>Модуль III (Б)</b> «Хімія елементів головних та побічних підгруп на прикладі основних біогенних елементів»<br>10. Елементи VII-A групи | 2 | 10. Хімія елементів. Галогени та їх сполуки   | 3      |  |   |
| 12  | 11. Елементи VI-A групи   | 2 | 11. Оксиген, сульфур та їх сполуки  | 3      |  |   |
| 13  | 12. Елементи V-A групи. Азотні та фосфорні добрива.   | 2 | 12. Нітроген, фосфор та їх сполуки  | 3      |  |   |

|          |   |    |   |        |  |    |
|----------|---|----|---|--------|--|----|
| 14-15    | 13. Загальні властивості металів на прикладі лужних, лужноземельних металів, елементів родини заліза, міді, цинку, кобальту, молібдену та ін. Їх властивості та застосування в с.г. як елементів живлення | 4  | <b>Рейтинг-контроль «Рішення ОВР без продуктів реакцій»</b><br>13. Хімічні властивості представників металів (макро- і мікроелементів) головних та побічних підгруп | 2<br>2 |  |    |
| 16       | 14. Хімічний захист рослин. Макро- і мікроелементи у складі мінеральних добрив та в засобах хімічного захисту рослин  | 2  | 14. Макро- і мікроелементи у складі мінеральних добрив та в засобах хімічного захисту рослин.<br><b>Рейтинг-контроль</b><br><b>Підсумковий колоквиум</b>            | 4      |  |    |
| $\Sigma$ |   | 30 |   | 45     |  | 30 |

Викладач,  
доц. К.Х.Н.

\_\_\_\_\_ / Панчук Т.К.

Завідувач кафедри аналітичної  
і біонеорганічної хімії та якості води  
проф. Д.Х.Н.

\_\_\_\_\_ / Копілевич В.А.