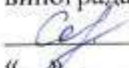


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ВІНОГРАДАРСТВА БІОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри садівництва,  
виноградарства, біології та хімії

 Юрій САВЧУК  
«  »    2024 р.

**«ПОГОДЖЕНО»**

Проректор навчально-наукового інституту  
біотехнологій та аквакультури

 Олена БЕЗАЛТИЧНА  
«  »    2024 р.



**«ПОГОДЖЕНО»**

Проректор з науково-педагогічної  
та методичної роботи, доцент

 Інна МАЛЕЦЬКА  
«  »    2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**  
**ЗО 06 ХІМІЯ**

**РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

перший (бакалаврський) рівень  
(назва рівня вищої освіти)

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ**

20 «Аграрні науки та продовольство»  
(шифр та назва галузі знань)

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ**

204 «Технологія виробництва і переробки  
продукції тваринництва»  
(код та найменування спеціальності)

**ОСВІТНЯ ПРОГРАМА**

«Технологія виробництва і переробки  
продукції тваринництва»  
(назва освітньої програми)

**СТРУКТУРНИЙ  
ПІДРОЗДІЛ**

Навчально-науковий інститут  
біотехнологій та аквакультури  
(назва структурного підрозділу)

ОДЕСА – 2024

Робоча програма з освітнього компонента «Хімія» для здобувачів за освітньо-професійної програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти.

Розробники програми:

ПЕССАРОГЛО О.Г. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії

ПОЖАРИЦЬКИЙ О.П. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії

Протокол № 1 від «12» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри садівництва, виноградарства,  
біології та хімії



Юрій САВЧУК

Гарант освітньої програми



Тетяна ПУШКАР

©Олена ПЕССАРОГЛО, ОДАУ, 2024 рік

©Олександр ПОЖАРИЦЬКИЙ ОДАУ, 2024 рік

## 1. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

| Найменування показників                                                                      | Галузь знань, спеціальність, освітня програма здобувача вищої освіти                         | Характеристика освітнього компонента |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                              |                                                                                              | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 7                                                                       | Галузь знань:<br>20 «Аграрні науки та продовольство»                                         | Обов'язкова                          |                       |
|                                                                                              | Спеціальність:<br>204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»            |                                      |                       |
| Модулів – 3                                                                                  | Освітньо-професійна програма:<br>«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» | <b>Рік підготовки:</b>               |                       |
| Змістових модулів – 10                                                                       |                                                                                              | 1-й                                  | 1-й                   |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання                                                      |                                                                                              | <b>Семестр</b>                       |                       |
| Загальна кількість годин – 210                                                               |                                                                                              | 2-й                                  | 1/2-й                 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5<br>самостійної роботи здобувача – 9 | Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень                                           | <b>Лекції</b>                        |                       |
|                                                                                              |                                                                                              | 32 год.                              | 12 год.               |
|                                                                                              |                                                                                              | <b>Лабораторні</b>                   |                       |
|                                                                                              |                                                                                              | 42 год.                              | 12 год.               |
|                                                                                              |                                                                                              | <b>Самостійна робота</b>             |                       |
|                                                                                              |                                                                                              | 126 год.                             | 176 год.              |
|                                                                                              |                                                                                              | <b>Індивідуальні завдання:</b>       |                       |
|                                                                                              |                                                                                              | 10 год.                              | 10 год.               |
|                                                                                              |                                                                                              | <b>Вид контролю:</b><br>іспит        |                       |

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):  
 для денної форми навчання – 35,3/64,7  
 для заочної форми навчання – 11,4/88,6

## 2.МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Предмет** вивчення освітнього компонента: хімія як галузь знань фундаментальних природничих наук, основні закони хімії, будова і властивості найважливіших хімічних речовин та закономірності перебігу їх хімічних перетворень, її проблематика в рамках сучасного виробництва, актуальні проблеми хімії та аспекти розвитку сучасних наукових підходів у хімії.

**Метою** освітнього компонента є формування у здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти глибоких теоретичних і практичних знань з питань хімії, прищеплення їм навичок вирішення практичних завдань, формування у них комплексу хімічних знань, вмінь, необхідних для засвоєння професійних навичок.

**Завдання** освітнього компонента полягає у набутті здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти глибоких теоретичних і практичних знань з хімії, а саме у вивченні основних понять і законів хімії; основних класів неорганічних та органічних сполук; закономірностей перебігу хімічних процесів, які відбуваються у живому організмі, природі, водоймах; теоретичних та експериментальних основ і методик якісного та кількісного вивчення біогенних елементів; оволодінні основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення одержаних результатів.

В результаті вивчення освітнього компонента здобувач повинен:

**знати:**

- найважливіші поняття, закони і теорії хімії;
- сучасні уявлення про будову атомів хімічних елементів;
- властивості хімічних елементів та їх сполук залежно від розташування елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва;
- роль біогенних елементів у життєдіяльності тварин;
- будову молекул найважливіших класів неорганічних сполук та закономірності перебігу їх хімічних перетворень;
- властивості розчинів електrolітів та неелектrolітів;
- основні методи та прийоми якісного та кількісного визначення найважливіших біогенних елементів в природних об'єктах;
- будову молекул найважливіших органічних сполук, їх фізичні і хімічні властивості та застосування;
- взаємозв'язок між будовою, властивостями і біологічними функціями органічних речовин.

**вміти:**

- прогнозувати хімічні властивості елементів та їх сполук, виходячи з розташування елементів у періодичній системі Д.І. Менделєєва;
- записувати формули найважливіших класів хімічних сполук;

- складати хімічні рівняння та схеми хімічних перетворень;
- пояснювати та узагальнювати хімічні явища, що спостерігаються при виконанні лабораторних робіт, на виробництві, у природі;
- проводити розрахункові визначення масової частки конкретної речовини, чи окремих її структурних елементів;
- виконувати якісний та кількісний аналіз відповідно до вимог методики його виконання;
- виконувати базові експериментальні роботи, які складають основу хімічного дослідження, узагальнювати та систематизувати одержані результати, формулювати висновки;
- користуватися навчальною та довідковою літературою.

### **3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

В результаті вивчення освітнього компонента «Хімія» у здобувача формуються:

#### **Інтегральна компетентність (ІК):**

ІК здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з технології виробництва і переробки продукції тваринництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів хімічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК3. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва.

ПРН5. Забезпечувати якість виконуваних робіт.

ПРН6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.

ПРН19. Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.

#### 4. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

| Назви змістових модулів і тем                                                                                        | Кількість годин |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------|----------|-----------|----------------|--------------|----------|----------|----------|
|                                                                                                                      | денна форма     |              |          |          |           | заочна форма   |              |          |          |          |
|                                                                                                                      | ус<br>бо<br>го  | у тому числі |          |          |           | ус<br>бо<br>го | у тому числі |          |          |          |
|                                                                                                                      |                 | л            | лаб      | інд      | с.р       |                | л            | лаб      | інд      | с.р      |
| 1                                                                                                                    | 2               | 3            | 4        | 5        | 6         | 7              | 8            | 9        | 10       | 11       |
| <b>МОДУЛЬ 1</b>                                                                                                      |                 |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
| <b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії.</b>                                                     |                 |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
| Тема 1. Основні поняття і закони хімії.                                                                              | 4               | 2            | -        | -        | 2         | 2              | -            | -        | -        | 2        |
| Тема 2. Розрахунки за хімічними формулами кількості моль, маси і об'єму речовини, масової частки елемента в сполуці. | 6               | -            | 2        | -        | 4         | 4              | -            | 2        | -        | 2        |
| Тема 3. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома.                                         | 6               | 2            | 2        | -        | 2         | 4              | 2            | -        | -        | 2        |
| Тема 4. Хімічний зв'язок.                                                                                            | 4               | -            | -        | -        | 4         | 2              | -            | -        | -        | 2        |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                                                  | <b>20</b>       | <b>4</b>     | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>12</b> | <b>12</b>      | <b>2</b>     | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>8</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Основні класи неорганічних сполук.</b>                                                        |                 |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
| Тема 1. Класифікація неорганічних сполук.                                                                            | 8               | 2            | 2        | -        | 4         | 6              | 2            | -        | -        | 4        |
| Тема 2. Взаємозв'язок між основними класами неорганічних сполук.                                                     | 8               | -            | 2        | -        | 6         | 2              | -            | -        | -        | 2        |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                  | <b>16</b>       | <b>2</b>     | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>8</b>       | <b>2</b>     | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>6</b> |
| <b>Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій. Окисно-відновні реакції.</b>                                       |                 |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
| Тема 1. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага.                                                               | 8               | -            | 2        | -        | 6         | 4              | -            | -        | -        | 4        |
| Тема 2. Окисно-відновні реакції.                                                                                     | 10              | 2            | 2        | -        | 6         | 4              | -            | -        | -        | 4        |
| <b>Разом за змістовим модулем 3</b>                                                                                  | <b>18</b>       | <b>2</b>     | <b>4</b> | <b>-</b> | <b>12</b> | <b>8</b>       | <b>-</b>     | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>8</b> |
| <b>Змістовий модуль 4. Розчини. Електролітична дисоціація. Іонні реакції.</b>                                        |                 |              |          |          |           |                |              |          |          |          |
| Тема 1. Способи вираження                                                                                            | 8               | 2            | -        | -        | 6         | 6              | 2            | -        | -        | 4        |

|                                                                                                          |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| концентрації розчинів.                                                                                   |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| Тема 2. Властивості розчинів електролітів.                                                               | 4          | -         | 2         | -        | 2         | 2         | -        | -        | -        | 2         |
| Тема 3. Електролітична дисоціація. Іонні реакції.                                                        | 12         | 2         | 2         | -        | 8         | 8         | -        | 2        | -        | 6         |
| <b>Разом за змістовим модулем 4</b>                                                                      | <b>24</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>12</b> |
| <b>Змістовий модуль 5. Реакція середовища водних розчинів.</b>                                           |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| Тема 1. Вода як електроліт, рН та рОН розчинів.                                                          | 4          | -         | 2         | -        | 2         | 2         | -        | -        | -        | 2         |
| Тема 2. Гідроліз солей.                                                                                  | 8          | 2         | 2         | -        | 4         | 2         | -        | -        | -        | 2         |
| <b>Разом за змістовим модулем 5</b>                                                                      | <b>12</b>  | <b>2</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b>  |
| <b>Змістовий модуль 6. Хімія елементів.</b>                                                              |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| Тема 1. Огляд властивостей елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва.                                | 12         | -         | -         | 2        | 10        | 12        | -        | -        | 2        | 10        |
| Тема 2. Хімія біогенних елементів.                                                                       | 12         | -         | -         | 2        | 10        | 12        | -        | -        | 2        | 10        |
| <b>Разом за змістовим модулем 6</b>                                                                      | <b>24</b>  | <b>-</b>  | <b>-</b>  | <b>4</b> | <b>20</b> | <b>24</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>4</b> | <b>20</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                                      | <b>114</b> | <b>14</b> | <b>20</b> | <b>4</b> | <b>76</b> | <b>72</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>58</b> |
| <b>МОДУЛЬ 2</b>                                                                                          |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| <b>Змістовий модуль 7. Теоретичні основи аналітичної хімії.</b>                                          |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| Тема 1. Класифікація методів аналізу.                                                                    | 2          | -         | -         | -        | 2         | 6         | -        | -        | -        | 6         |
| Тема 2. Якісний аналіз.                                                                                  | 4          | -         | 2         | -        | 2         | 20        | -        | -        | -        | 20        |
| Тема 3. Кількісний аналіз.                                                                               | 10         | -         | 4         | -        | 6         | 22        | -        | 2        | -        | 20        |
| <b>Разом з а змістовим модулем 7</b>                                                                     | <b>16</b>  | <b>-</b>  | <b>6</b>  | <b>-</b> | <b>10</b> | <b>48</b> | <b>-</b> | <b>2</b> | <b>-</b> | <b>46</b> |
| <b>МОДУЛЬ 3</b>                                                                                          |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| <b>Змістовий модуль 8. Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні.</b>                               |            |           |           |          |           |           |          |          |          |           |
| Тема 1. Основні положення теорії будови органічних сполук. Класифікація, номенклатура органічних сполук. | 5          | 1         | -         | -        | 4         | 10        | -        | -        | -        | 10        |
| Тема 2. Вуглеводні.                                                                                      | 11         | 1         | 2         | -        | 8         | 10        | -        | -        | -        | 10        |
| <b>Разом за змістовим модулем 8</b>                                                                      | <b>16</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>-</b> | <b>12</b> | <b>20</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>20</b> |

| <b>Змістовий модуль 9. Оксигеновмісні сполуки.</b>   |            |           |           |           |            |            |           |           |           |            |
|------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Тема 1. Спирти. Феноли. Етери.                       | 6          | 2         | 2         | -         | 2          | 5          | 1         | -         | -         | 4          |
| Тема 2. Карбонові кислоти. Гідроксикислоти. ВЖК.     | 8          | 2         | 2         | -         | 4          | 7          | 1         | -         | -         | 6          |
| Тема 3. Ліпіди. Мила. Естери.                        | 8          | 2         | 2         | -         | 4          | 6          | -         | 2         | -         | 4          |
| Тема 4. Моносахариди. Дисахариди та полісахариди.    | 12         | 4         | 4         | -         | 4          | 12         | 2         | 2         | -         | 8          |
| <b>Разом за змістовим модулем 9</b>                  | <b>34</b>  | <b>10</b> | <b>10</b> | <b>-</b>  | <b>14</b>  | <b>30</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>-</b>  | <b>22</b>  |
| <b>Змістовий модуль 10. Нітрогеновмісні сполуки.</b> |            |           |           |           |            |            |           |           |           |            |
| Тема 1. Амінокислоти. Пептиди та білки.              | 12         | 4         | 2         | -         | 6          | 14         | 2         | 2         | -         | 10         |
| Тема 2. Нуклеїнові кислоти.                          | 6          | 2         | 2         | -         | 2          | 10         | -         | -         | -         | 10         |
| Тема 3. Вітаміни.                                    | 12         | -         | -         | 6         | 6          | 16         | -         | -         | 6         | 10         |
| <b>Разом за змістовим модулем 10</b>                 | <b>30</b>  | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>6</b>  | <b>14</b>  | <b>40</b>  | <b>2</b>  | <b>2</b>  | <b>6</b>  | <b>30</b>  |
| <b>Усього годин</b>                                  | <b>80</b>  | <b>18</b> | <b>16</b> | <b>6</b>  | <b>40</b>  | <b>90</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>6</b>  | <b>72</b>  |
| <b>Усього годин за дисципліну</b>                    | <b>210</b> | <b>32</b> | <b>42</b> | <b>10</b> | <b>126</b> | <b>210</b> | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>10</b> | <b>176</b> |

## 5. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 5.1. ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

#### Змістовий модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії.

##### Тема 1. Основні поняття і закони хімії.

Основні поняття атомно-молекулярного вчення – молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносна атомна та молекулярна маси, молярна маса. Закон збереження маси та енергії. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень. Закон Авогадро. Закон еквівалентів.

##### Тема 2. Розрахунки за хімічними формулами кількості, маси та об'єму речовини, масової частки елемента в сполуці.

Моль – одиниця кількості речовини. Число Авогадро. Молярний об'єм газу. Розв'язання типових задач: обчислення кількості моль, маси та об'єму речовини, масової частки елемента в сполуці.

##### Тема 3. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома.

Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f-елементи. Валентність. Основні закономірності періодичної системи. Металічні та неметалічні, кислотно-основні, окисно-відновні властивості елементів, радіуси атомів, енергія іонізації,

спорідненість до електрона, електронегативність і закономірності їх зміни у періодичній системі.

Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук. Сучасні уявлення про будову атома. Зв'язок будови атомів з властивостями елементів. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та графічні формули.

#### **Тема 4. Хімічний зв'язок.**

Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку: ковалентний (полярний та неполярний), іонний, металічний, водневий, ковалентний. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, кратність, направленість у просторі, полярність. Властивості сполук в залежності від типу хімічного зв'язку.

### **Змістовий модуль 2. Основні класи неорганічних сполук.**

#### **Тема 1. Класифікація неорганічних сполук.**

Склад та будова молекул оксидів, основ, кислот та солей. Номенклатура оксидів, основ, кислот та солей. Типи оксидів. Гідратні форми оксидів. Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот та солей. Складання формул різних типів солей.

#### **Тема 2. Взаємозв'язок між класами неорганічних сполук.**

Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.

### **Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій. Окисно-відновні реакції.**

#### **Тема 1. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага.**

Основні поняття хімічної кінетики. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас – основний закон хімічної кінетики. Правило Вант-Гоффа. Поняття про каталіз та його природу. Ферменти як каталізатори біохімічних процесів. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє. Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.

#### **Тема 2. Окисно-відновні реакції.**

Загальні поняття про окисно-відновні процеси. Найважливіші окисно-відновні процеси, які відбуваються в організмах рослин і тварин, в природі. Ступінь окиснення елемента у сполуках. Типові окисники та відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Класифікація окисно-відновних реакцій.

## **Змістовий модуль 4. Розчини. Електролітична дисоціація. Іонні реакції.**

### **Тема 1. Способи вираження концентрації розчинів.**

Поняття про розчини. Розчинність. Способи вираження концентрації розчинів: масова частка речовини у розчині, молярна та еквівалентна концентрації, тирт розчину.

### **Тема 2. Властивості розчинів електролітів.**

Фізико-хімічна природа розчинів. Роль розчинів у системі живлення тварин. Гідратація іонів. Кристалогідрати. Роль гідратації іонів у біологічних системах. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості.

### **Тема 3. Електролітична дисоціація. Іонні реакції.**

Основні положення теорії електролітичної дисоціації. Механізм електролітичної дисоціації. Кількісні характеристики процесу дисоціації: ступінь та константа електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації слабких електролітів, її взаємозв'язок із ступенем дисоціації. Реакції у розчинах електролітів. Іонні рівняння реакцій.

## **Змістовий модуль 5. Реакція середовища водних розчинів.**

### **Тема 1. Вода як електроліт, рН та рОН розчинів.**

Вода як слабкий електроліт. Іонний добуток води. Водневий і гідроксильний показники. Способи вимірювання рН. Загальні відомості про індикатори. Характеристика середовища розчинів за допомогою рН.

### **Тема 2. Гідроліз солей.**

Сутність та причини гідролізу солей. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності тварин і рослин. Типи гідролізу солей. Поняття про явище повного гідролізу. Константа та ступінь гідролізу солей. Фактори впливу на зміщення хімічної рівноваги процесів гідролізу. Шляхи керування процесами гідролізу. Вплив процесів гідролізу на реакцію середовища розчинів.

## **Змістовий модуль 6. Хімія елементів.**

### **Тема 1. Огляд властивостей елементів періодичної системи Д.І. Менделєєва.**

Поняття про біогенні макро- та мікроелемента, їх біологічне значення. Участь сполук біогенних металів у процесах, що відбуваються у живій природі. Застосування сполук цих елементів у сільському господарстві.

### **Тема 2. Хімія біогенних елементів.**

Загальна характеристика неметалів. Гідроген та його сполуки. Загальна характеристика елементів VII А групи. Галогени та їх сполуки. Загальна характеристика елементів VI А групи. Оксиген, Сульфур та їх сполуки. Загальна характеристика елементів V А групи. Нітроген, Фосфор та

їх сполуки. Загальна характеристика елементів IV А групи. Карбон, Сіліцій та їх сполуки. Загальна характеристика елементів III А групи. Алюміній та його сполуки. Загальна характеристика елементів II А групи. Магній, Кальцій та їх сполуки. Загальна характеристика елементів I А групи. Натрій, Калій та їх сполуки. Загальна характеристика металів побічних підгруп (купруму, цинку, мангану, феруму, кобальту) та інших біогенних металів та їх сполуки.

## **Змістовий модуль 7. Теоретичні основи аналітичної хімії.**

### **Тема 1. Класифікація методів аналізу.**

Методи аналізу речовин. Основні етапи та техніка проведення хімічного аналізу. Відбір середньої проби. Приготування аналітичних розчинів. Обробка та узагальнення результатів аналізу. Абсолютна та відносна помилки аналізу.

### **Тема 2. Якісний аналіз.**

Основні принципи та поняття якісного аналізу. Макро-, мікро-, напівмікро-методи. Поняття про хімічні реактиви, аналітичні реакції, вимоги до них. Посуд та реактиви в якісному напівмікрометоді. Якісні реакції, їх чутливість, специфічність, селективність. Групові, селективні та специфічні реагенти. Дробний та систематичний аналіз. Принципи аналітичної класифікації катіонів та аніонів. Якісний аналіз речовини невідомого складу.

### **Тема 3. Кількісний аналіз.**

Загальна характеристика та основні поняття кількісного аналізу. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу. Теоретичні основи титриметричного аналізу та розрахунки. Обробка результатів аналізу. Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації). Криві титрування, точка еквівалентності. Індикатори, їх вибір, помилки титрування. Вимоги до стандартних розчинів. Приготування стандартних і робочих розчинів. Встановлення концентрації розчинів кислот і лугів.

## **Змістовий модуль 8. Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні.**

### **Тема 1. Основні положення теорії будови органічних сполук. Класифікація, номенклатура органічних сполук.**

Теорія хімічної будови органічних речовин О.М. Бутлерова, її основні положення. Класифікація органічних сполук. Поняття функціональних груп: гідроксильна, карбонільна, карбоксильна, аміногрупа. Поняття радикалу в органічній хімії. Ізомерія органічних речовин. Види ізомерії. Номенклатура органічних сполук: історична, раціональна, міжнародна (IUPAC).

### **Тема 2. Вуглеводні.**

Загальна характеристика вуглеводнів. Класифікація: алкани – насичені вуглеводні, алкени, алкіни, алкадієни – ненасичені вуглеводні, арени – ароматичні вуглеводні. Гомологічні ряди вуглеводнів. Загальна характеристика кожного класу вуглеводнів, основні представники.

Номенклатура вуглеводнів. Поняття первинного, вторинного, третинного атома карбону. Ізомери алканів та їх радикалів. Природні джерела і методи одержання вуглеводнів. Фізичні та хімічні властивості вуглеводнів. Окремі представники та практичне застосування вуглеводнів.

## **Змістовий модуль 9. Оксигеновмісні сполуки.**

### **Тема 1. Спирти. Феноли. Етери.**

Загальна характеристика спиртів. Класифікація: одно-, двох-, трьох- та багатоатомні спирти; первинний, вторинний, третинний, насичені, ненасичені, ароматичні спирти. Ізомерія. Номенклатура. Природні джерела і способи одержання спиртів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів, реакції окиснення (горіння), якісна реакція на багатоатомні спирти. Окремі представники та практичне застосування спиртів.

Загальна характеристика фенолів. Класифікація: одноатомні, двохатомні, трьохатомні феноли. Ізомерія. Номенклатура. Способи одержання фенолів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення фенолятів, якісна реакція на феноли, утворення етерів. Окремі представники та практичне застосування фенолів.

Загальна характеристика етерів. Номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Окремі представники та практичне застосування етерів.

### **Тема 2. Карбонові кислоти. Гідроксикислоти. ВЖК.**

Загальна характеристика карбонових і гідроксикислот. Класифікація: одно-, двох-, багатоосновні кислоти; насичені, ненасичені, ароматичні кислоти. Основні представники. Ізомерія. Номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: утворення солей (з лугами, лужними металами), утворення естерів. Окремі представники, поширення в природі, клінічне та практичне значення карбонових і гідроксикислот.

Високомолекулярні жирні кислоти(ВЖК). Характеристика, поширення в природі, біологічне та практичне значення насичених та ненасичених жирних кислот.

### **Тема 3. Ліпіди. Мила. Естери.**

Загальна характеристика ліпідів. Класифікація: прості ліпіди (нейтральні жири (тригліцериди), стерини, воски) і складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди, сульфатиди), насичені, ненасичені. Номенклатура. Способи одержання і виділення ліпідів. Фізичні властивості. Число омилення, йодне число, кислотне число. Хімічні властивості: утворення естерів (тригліцеридів), гідрогенізація, лужний гідроліз (омилення), ферментативний гідроліз, згіркнення жирів, "висихання" олій. Окремі представники, біологічне та практичне значення ліпідів.

Загальна характеристика мила, отримання та фізико-хімічні основи дії мийних засобів. Синтетичні мийні засоби (рідкі, тверді). Практичне застосування мила.

Загальна характеристика естерів. Номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Окремі представники та практичне застосування естерів.

#### **Тема 4. Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди.**

Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація: моносахариди, дисахариди, полісахариди. Будова молекул. Ізомерія. Номенклатура. Проекції Е. Фішера (лінійні). Проекції Т. Хеуорса (циклічні). Напівацетальні піранозні та фуранозні форми пентоз і гексоз. Поняття глікозидного зв'язку. Відновлюючий (1-4 зв'язок) тип і невідновлюючий (1-1 або 1-2 зв'язок) тип дисахаридів. Природні джерела і способи одержання вуглеводів. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції окиснення, якісна реакція «срібного дзеркала», відновлення, бродіння, ферментативний та кислотно-лужний гідроліз. Окремі представники, біологічне та практичне значення вуглеводів.

### **Змістовий модуль 10. Нітрогеновмісні сполуки.**

#### **Тема 1. Амінокислоти. Пептиди та білки.**

Загальна характеристика амінокислот. Електрохімічна класифікація (за кислотно-лужними властивостями): нейтральні, кислі, лужні амінокислоти. Біологічна (фізіологічна) класифікація замінні, незамінні амінокислоти. Ізомерія і номенклатура. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості: амфотерні властивості амінокислот, утворення солей (з кислотами, лугами), утворення пептидів (пептидний зв'язок). Окремі представники та практичне застосування амінокислот.

Загальна характеристика пептидів та білків. Класифікація білків: протеїни, протеїди. Номенклатура. Способи одержання. Виділення білків. Структура білкової молекули: первинна, вторинна, третинна та четвертинна. Фізичні властивості. Хімічні властивості: реакції осадження, висолювання, денатурація. Якісні реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова. Окремі представники, біологічне та практичне значення білків.

#### **Тема 2. Нуклеїнові кислоти.**

Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Класифікація: дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК), рибонуклеїнова кислота (РНК). Структурні компоненти нуклеїнових кислот. Поняття нуклеозида, нуклеотида. Просторові структури ДНК і РНК. Форми та розміри молекул ДНК, РНК. Види РНК: рибосомальна (р-РНК), інформаційна або матрична (і-РНК), транспортна (т-РНК). Функції: р-РНК, і-РНК, т-РНК. Відмінності будови РНК від ДНК.

#### **Тема 3. Вітаміни.**

Загальна характеристика вітамінів. Класифікація та номенклатура вітамінів. Поширення в природі. Основні джерела надходження до організму. Авітаміноз, гіповітаміноз та гіпервітаміноз. Окремі представники, біологічне та практичне значення вітамінів.

## 5.2. ТЕОРЕТИЧНИЙ ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (КУРС ЛЕКЦІЙ)

Денна форма навчання

| № з/п                                                                                  | Змістовий модуль, теми лекційних занять і орієнтовний перелік питань                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії – 4 год.</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1.1</b>                                                                             | <b>Тема 1. Основні поняття і закони хімії (2 год.)</b><br>1.Основні поняття атомно-молекулярного вчення – молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина.<br>2.Відносна атомна та молекулярна маси, молярна маса.<br>3.Основні закони хімії.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>1.2</b>                                                                             | <b>Тема 2. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома (2 год.)</b><br>1.Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура.<br>2.Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f-елементи. Валентність.<br>3.Періодична зміна властивостей елементів та їх сполук по групах і періодах системи Д.І. Менделєєва. Металічні та неметалічні елементи.<br>4.Сучасні уявлення про будову атома. Поняття про орбіталь, енергетичні рівні та підрівні, їх ємність.<br>5.Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук. |
| <b>Змістовий модуль 2. Основні класи неорганічних сполук– 2 год.</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>2.1</b>                                                                             | <b>Тема 3. Класифікація неорганічних сполук (2 год.)</b><br>1.Склад та будова молекул оксидів, основ, кислот та солей.<br>2.Номенклатура оксидів, основ, кислот та солей.<br>3.Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Змістовий модуль 3. Кінетика хімічних реакцій. Окисно-відновні реакції – 2 год.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>3.1</b>                                                                             | <b>Тема 4. Окисно-відновні реакції (2 год.)</b><br>1.Загальні поняття про окисно-відновні процеси.<br>2.Ступінь окиснення елемента у сполуках.<br>3.Класифікація окисно-відновних реакцій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Змістовий модуль 4. Розчини. Електролітична дисоціація. Іонні реакції – 4 год.</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>4.1</b>                                                                             | <b>Тема 5. Способи вираження концентрації розчинів (2 год.)</b><br>1.Поняття про розчини. Розчинність.<br>2.Способи вираження концентрації розчинів: масова частка речовини у розчині, молярна та еквівалентна концентрації, тирт розчину.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>4.2</b>                                                                             | <b>Тема 6. Електролітична дисоціація. Іонні реакції (2 год.)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   | 1.Основні положення теорії електролітичної дисоціації.<br>2.Механізм розкладу електролітів на іони.<br>3.Сильні та слабкі електроліти. Кількісні характеристики дисоціації.<br>4.Реакції у розчинах електролітів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Змістовий модуль 5. Реакція середовища водних розчинів – 2 год.</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>5.1</b>                                                                        | <b>Тема 7. Гідроліз солей (2 год.)</b><br>1.Сутність та причини гідролізу солей.<br>2.Типи гідролізу солей.<br>3.Поняття про явище повного гідролізу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Змістовий модуль 8.Теоретичні основи органічної хімії. Вуглеводні – 2 год.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>8.1</b>                                                                        | <b>Тема 8. Основні положення теорії будови органічних сполук. Класифікація, номенклатура органічних сполук (1 год.)</b><br>1.Теорія хімічної будови органічних речовин О.М. Бутлерова, її основні положення.<br>2.Класифікація органічних сполук. Поняття функціональних груп: гідроксильна, карбонільна, карбоксильна, аміногрупа.<br>3.Ізомерія органічних речовин.<br>4.Номенклатура органічних сполук: історична, раціональна, міжнародна (IUPAC).                                                                                                                             |
| <b>8.2</b>                                                                        | <b>Тема 9. Вуглеводні (1 год.)</b><br>1.Загальна характеристика вуглеводнів. Класифікація: насичені, ненасичені, ароматичні вуглеводні.<br>2.Гомологічні ряди вуглеводнів.<br>3.Номенклатура. Основні представники вуглеводнів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Змістовий модуль 9. Оксигеновмісні сполуки – 10 год.</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>9.1</b>                                                                        | <b>Тема 10. Спирти. Феноли. Етери (2 год.)</b><br>1.Загальна характеристика спиртів. Класифікація: одно-, двох-, трьохатомні спирти; первинний, вторинний, третинний, насичені, ненасичені, ароматичні спирти.<br>2.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники спиртів.<br>3.Фізичні та хімічні властивості спиртів.<br>4.Загальна характеристика фенолів. Класифікація: одноатомні, двохатомні, трьохатомні феноли.<br>5.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники фенолів.<br>6.Фізичні та хімічні властивості фенолів.<br>7.Загальна характеристика і номенклатура етерів. |
| <b>9.2</b>                                                                        | <b>Тема 11. Карбонові кислоти. Гідроксикислоти. ВЖК (2 год.)</b><br>1.Загальна характеристика карбонових і гідроксикислот. Класифікація: одно-, двох-, багатоосновні кислоти; насичені, ненасичені, ароматичні кислоти.<br>2.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники карбонових і гідроксикислот.<br>3.Фізичні та хімічні властивості карбонових і гідроксикислот.                                                                                                                                                                                                            |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | 4.Високомолекулярні жирні кислоти (ВЖК). Основні представники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9.3                                                          | <b>Тема 12. Ліпіди. Мила. Естери (2 год.)</b><br>1.Загальна характеристика ліпідів. Класифікація: прості ліпіди (нейтральні жири (тригліцериди), стерини, воски); насичені, ненасичені ліпіди.<br>2.Номенклатура. Основні представники ліпідів.<br>3.Фізичні та хімічні властивості ліпідів.<br>4.Загальна характеристика естерів. Номенклатура естерів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9.4                                                          | <b>Тема 13. Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди (4 год.)</b><br>1.Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація: моносахариди, дисахариди, полісахариди. Будова молекул.<br>3.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники вуглеводів.<br>2.Фізичні та хімічні властивості вуглеводів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Змістовий модуль 10. Нітрогеновмісні сполуки – 6 год.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 10.1                                                         | <b>Тема 14. Амінокислоти. Пептиди та білки (4 год.)</b><br>1.Загальна характеристика амінокислот. Електрохімічна класифікація (за кислотно-лужними властивостями): нейтральні, кислі, лужні амінокислоти. Біологічна (фізіологічна) класифікація замінні, незамінні амінокислоти.<br>2.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники амінокислот.<br>3.Фізичні та хімічні властивості амінокислот.<br>4.Загальна характеристика білків. Класифікація білків: протеїни, протеїди.<br>5.Номенклатура. Основні представники пептидів та білків.<br>6.Структура білкової молекули: первинна, вторинна, третинна та четвертинна.<br>7.Фізико-хімічні властивості білків. |
| 10.2                                                         | <b>Тема 15. Нуклеїнові кислоти (2 год.)</b><br>1.Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Класифікація: дезоксирибонуклеїнова кислота (ДНК), рибонуклеїнова кислота (РНК).<br>2.Структурні компоненти нуклеїнових кислот.<br>3.Відмінності будови РНК від ДНК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Заочна форма навчання

| № з/п                                                                    | Змістовий модуль, теми лекційних занять і орієнтовний перелік питань                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи неорганічної хімії – 2 год.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1.2                                                                      | <b>Тема 1. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Будова атома (2 год.)</b><br>1.Сучасне формулювання періодичного закону. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва, її структура.<br>2.Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-, f-елементи. Валентність. |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | <p>3.Періодична зміна властивостей елементів та їх сполук по групах і періодах системи Д.І. Менделєєва. Металічні та неметалічні елементи.</p> <p>4.Сучасні уявлення про будову атома.</p> <p>5.Роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.</p>                                                                                                                                                              |
| <b>Змістовий модуль 2. Основні класи неорганічних сполук– 2 год.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>2.1</b>                                                           | <p><b>Тема 2. Класифікація неорганічних сполук (2 год.)</b></p> <p>1.Склад та будова молекул оксидів, основ, кислот та солей.</p> <p>2.Номенклатура оксидів, основ, кислот та солей.</p> <p>3.Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну.</p>                                                                                                                                                                                     |
| <b>Змістовий модуль 4. Розчини – 2 год.</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>4.1</b>                                                           | <p><b>Тема 3. Способи вираження концентрації розчинів (2 год.)</b></p> <p>1.Поняття про розчини. Розчинність.</p> <p>2.Способи вираження концентрації розчинів: масова частка речовини у розчині, молярна та еквівалентна концентрації, тирт розчину.</p>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Змістовий модуль 9. Оксигеновмісні сполуки – 4 год.</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>9.1</b>                                                           | <p><b>Тема 4. Спирти. Феноли. Етери (1 год.)</b></p> <p>1.Загальна характеристика спиртів та фенолів. Класифікація: одно-, дво-, трьохатомні спирти та феноли; первинний, вторинний, третинний, насичені, ненасичені, ароматичні спирти.</p> <p>2.Номенклатура. Основні представники спиртів та фенолів.</p> <p>3.Фізичні та хімічні властивості спиртів та фенолів.</p> <p>4.Загальна характеристика і номенклатура етерів.</p>                           |
| <b>9.2</b>                                                           | <p><b>Тема 5. Карбонові кислоти. Гідроксикислоти. ВЖК (1 год.)</b></p> <p>1.Загальна характеристика карбонових і гідроксикислот. Класифікація: одно-, дво-, багатоосновні кислоти; насичені, ненасичені, ароматичні кислоти.</p> <p>2.Номенклатура. Основні представники карбонових і гідроксикислот.</p> <p>3.Фізичні та хімічні властивості карбонових і гідроксикислот.</p> <p>4.Високомолекулярні жирні кислоти (ВЖК). Основні представники.</p>       |
| <b>9.4</b>                                                           | <p><b>Тема 6. Моносахариди. Дисахариди. Полісахариди (2 год.)</b></p> <p>1.Загальна характеристика вуглеводів. Класифікація вуглеводів: моносахариди, дисахариди, полісахариди. Будова молекул.</p> <p>3.Ізомерія. Номенклатура. Основні представники вуглеводів.</p> <p>2.Фізичні та хімічні властивості вуглеводів.</p>                                                                                                                                  |
| <b>Змістовий модуль 10. Нітрогеновмісні сполуки – 2 год.</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>10.1</b>                                                          | <p><b>Тема 7. Амінокислоти. Пептиди та білки (2 год.)</b></p> <p>1.Загальна характеристика амінокислот. Біологічна (фізіологічна) класифікація замінні, незамінні амінокислоти.</p> <p>2.Номенклатура. Основні представники амінокислот.</p> <p>3.Загальна характеристика білків. Класифікація білків: протеїни, протеїди. Основні представники пептидів та білків.</p> <p>4.Структура білкової молекули: первинна, вторинна, третинна та четвертинна.</p> |

### 5.3. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми (питання)                                                                                                                                                                                                                                 | Кількість годин |        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                      | денна           | заочна |
| 1.    | Основні закони хімії. Розв'язання типових задач: обчислення кількості моль, маси та об'єму речовини, масової частки елемента в сполуці.                                                                                                              | 2               | 2      |
| 2.    | Основні закономірності періодичної системи Д.І. Менделєєва. Будова атома. Склад ядра. Принципи заповнення орбіталей електронами. Електронні та графічні формули.                                                                                     | 2               | -      |
| 3.    | Класи неорганічних сполук. Оксиди, основи, кислоти солі. Гідратні форми оксидів. Складання формул різних типів солей.                                                                                                                                | 2               | -      |
| 4.    | Реакція нейтралізації як базова для утворення солей. Реакція обміну. Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.                                                                                                 | 2               | -      |
| 5.    | Основні поняття хімічної кінетики. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції. Закон діючих мас – основний закон хімічної кінетики. Правило Вант-Гоффа. Принцип Ле-Шательє.                                                                 | 2               | -      |
| 6.    | Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу.                                                                                                                                                                     | 2               | -      |
| 7.    | Властивості розчинів. Тепловий ефект розчинення. Визначення масової частки, молярної, еквівалентної концентрації та титру розчину.                                                                                                                   | 2               | -      |
| 8.    | Дисоціація кислот, основ, солей. Умови, за яких іонні реакції ідуть до кінця. Складання рівнянь реакцій у молекулярному, іонному та скороченому іонному вигляді.                                                                                     | 2               | 2      |
| 9.    | Водневий і гідроксильний показники. Способи вимірювання рН. Загальні відомості про індикатори. Характеристика середовища розчинів за допомогою рН.                                                                                                   | 2               | -      |
| 10.   | Гідроліз солей. Типи солей, що підлягають гідролізу. Зміна рН розчинів солей внаслідок гідролізу. Вплив концентрації і температури розчину на процес гідролізу.<br><b>Модульна робота № 1</b>                                                        | 2               | -      |
| 11.   | Якісний аналіз. Основні принципи та поняття якісного аналізу. Поняття про хімічні реактиви, аналітичні реакції, вимоги до них. Посуд та реактиви в якісному напівмікро методі. Принципи аналітичної класифікації катіонів та аніонів. Якісні реакції | 2               | -      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
|     | катіонів I - V аналітичної групи. Якісні реакції аніонів I - III аналітичної групи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |   |
| 12. | Кількісний аналіз. Загальна характеристика та основні поняття кількісного аналізу. Класифікація хімічних методів кількісного аналізу. Титриметричний аналіз. Ацидиметрія. Алкаліметрія. Розрахунки в титриметричному аналізі. Обробка результатів аналізу. Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації).<br><b>Модульна робота № 2.</b>                                                                                                                                                                      | 4 | 2 |
| 13. | Вуглеводні. Поняття первинного, вторинного, третинного атома Карбону. Загальна характеристика кожного класу вуглеводнів, основні представники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 | - |
| 14. | Спирти та феноли. Класифікація, номенклатура, ізомерія спиртів та фенолів. Будова та властивості гідроксильної групи. Фізичні та хімічні властивості: утворення алкоголятів, етерів, реакції окиснення (горіння), якісна реакція на багатоатомні спирти, утворення фенолятів, якісна реакція на феноли, утворення етерів.                                                                                                                                                                                                 | 2 | - |
| 15. | Карбонові та гідроксикислоти. Класифікація, номенклатура карбонових кислот. Будова та властивості карбоксильної групи. Фізичні та хімічні властивості: утворення солей (з лугами, лужними металами), утворення естерів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | - |
| 16. | Ліпіди. Класифікація, номенклатура ліпідів. Хімічні властивості: утворення естерів (тригліцеридів), гідрогенізація, лужний гідроліз (омилення), ферментативний гідроліз, згіркання жирів, "висихання" олій. Естери. Способи одержання. Фізичні властивості естерів.                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 2 |
| 17. | Вуглеводи: моносахариди, дисахариди, полісахариди. Будова молекул. Ізомерія. Номенклатура. Проекції Е. Фішера (лінійні). Проекції Т. Хеуорса (циклічні). Напівацетальні піранозні та фуранозні форми пентоз і гексоз. Поняття глікозидного зв'язку. Відновлюючий (1-4 зв'язок) тип і невідновлюючий (1-1 або 1-2 зв'язок) тип дисахаридів. Фізичні властивості. Хімічні властивості вуглеводів: реакції окиснення, якісна реакція «срібного дзеркала», відновлення, бродіння, ферментативний та кислотно-лужний гідроліз. | 4 | 2 |
| 18. | Амінокислоти. Хімічні властивості: амфотерні властивості амінокислот, утворення солей (з кислотами, лугами), утворення пептидів (пептидний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                            |           |           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
|     | зв'язок).<br>Білки та пептиди. Хімічні властивості: реакції осадження, висолювання, денатурація. Якісні реакції на білки: біуретова, ксантопротеїнова.                                                                                     |           |           |
| 19. | Нуклеїнові кислоти. Просторові структури ДНК і РНК. Форми та розміри молекул ДНК, РНК. Види РНК: рибосомальна (р-РНК), інформаційна або матрична (і-РНК), транспортна (т-РНК). Функції: р-РНК, і-РНК, т-РНК.<br><b>Модульна робота № 3</b> | 2         | -         |
|     | <b>Разом</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>42</b> | <b>12</b> |

#### 5.4. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Питання (теми)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Кількість годин |        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | денна           | заочна |
| 1.    | Закон збереження маси та енергії. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень. Закон Авогадро. Закон еквівалентів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2               | 2      |
| 2.    | Моль – одиниця кількості речовини. Число Авагадро. Молярний об'єм газу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4               | 2      |
| 3.    | Кислотно-основні, окисно-відновні властивості елементів, радіуси атомів, енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність і закономірності їх зміни у періодичній системі.                                                                                                                                                                                                                                            | 2               | 2      |
| 4.    | Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Основні характеристики хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку: ковалентний (полярний та неполярний), іонний, металічний, водневий, ковалентний. Обмінний та донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Властивості ковалентного зв'язку: насиченість, кратність, направленість у просторі, полярність. Властивості сполук в залежності від типу хімічного зв'язку. | 4               | 2      |
| 5.    | Хімічні властивості та способи добування оксидів, основ, кислот та солей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4               | 4      |
| 6.    | Взаємозв'язок між класами неорганічних сполук. Схеми хімічних перетворень.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6               | 2      |
| 7.    | Роль уявлень хімічної кінетики та хімічної рівноваги у розумінні хімічних і біологічних процесів. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу.                                                                                                                                                                                                                   | 6               | 4      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 8.  | Типові окисники та відновники. Вплив середовища на напрямок окисно-відновних реакцій.                                                                                                                                                     | 6  | 4  |
| 9.  | Гідратація іонів. Кристалогідрати. Роль гідратації іонів у біологічних системах.                                                                                                                                                          | 6  | 4  |
| 10. | Фізико-хімічна природа розчинів. Поняття про розчини електролітів і неелектролітів та їх властивості.                                                                                                                                     | 2  | 2  |
| 11. | Вплив концентрації і температури розчину на дисоціацію. Кількісні характеристики процесу дисоціації: ступінь та константа електролітичної дисоціації. Константа дисоціації слабких електролітів, її взаємозв'язок із ступенем дисоціації. | 8  | 6  |
| 12. | Вода як слабкий електроліт. Іонний добуток води.                                                                                                                                                                                          | 2  | 2  |
| 13. | Константа та ступінь гідролізу солей. Фактори впливу на зміщення хімічної рівноваги процесів гідролізу. Шляхи керування процесами гідролізу. Вплив процесів гідролізу на реакцію середовища розчинів.                                     | 4  | 2  |
| 14. | Поняття про біогенні макро- та мікроелемента, їх біологічне значення. Участь сполук біогенних металів у процесах, що відбуваються у живій природі. Застосування сполук цих елементів у сільському господарстві.                           | 10 | 10 |
| 15. | Загальна характеристика неметалів. Загальна характеристика елементів головних ІА-VІІА підгруп. Загальна характеристика металів побічних підгруп та інших біогенних металів та їх сполуки.                                                 | 10 | 10 |
| 16. | Методи аналізу речовин. Основні етапи та техніка проведення хімічного аналізу. Відбір середньої проби. Приготування аналітичних розчинів. Обробка та узагальнення результатів аналізу. Абсолютна та відносна помилки аналізу.             | 2  | 6  |
| 17. | Якісний аналіз. Макро-, мікро-, напівмікро-методи. Якісні реакції, їх чутливість, специфічність, селективність. Групові, селективні та специфічні реагенти. Дробний та систематичний аналіз.                                              | 2  | 20 |
| 18. | Кількісний аналіз. Теоретичні основи титриметричного аналізу. Криві титрування, точка еквівалентності. Індикатори, їх вибір, помилки титрування. Вимоги до стандартних розчинів. Приготування стандартних і робочих розчинів.             | 6  | 20 |
| 19. | Види хімічного зв'язку в органічних сполуках. Насичені, ненасичені, ароматичні вуглеводні. Види ізомерії. Поняття радикалу в органічній хімії.                                                                                            | 2  | 10 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 20. | Номенклатура, ізомерія, фізичні та хімічні властивості вуглеводнів.<br>Окремі представники вуглеводнів (метан, етилен, ацетилен, бутадієн, ізопрен, бензен). Природні джерела, добування та практичне застосування вуглеводнів.                                                                                                                                                                                         | 10 | 10 |
| 21. | Окремі представники спиртів та фенолів (метанол, етанол, етиленгліколь, гліцерол, ксилол, сорбіт, фенол). Природні джерела і способи одержання спиртів та фенолів.                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 4  |
| 22. | Окремі представники (мурашина, оцтова, масляна, щавлева, молочна, лимонна). Поширення в природі, способи одержання, клінічне та практичне значення карбонових і гідроксикислот.<br>Окремі представники вищих жирних кислот (пальмітинова, стеаринова, олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова). Поширення в природі, біологічне та практичне значення насичених та ненасичених жирних кислот.                       | 4  | 6  |
| 23. | Класифікація: прості ліпіди (діольні ліпіди, стерини, воски) і складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди, сульфатиди). Число омилення, йодне число, кислотне число.<br>Способи одержання і виділення ліпідів. Окремі представники, біологічне та практичне значення ліпідів. Окремі представники та практичне застосування естерів. Загальна характеристика мила, отримання та фізико-хімічні основи дії мийних засобів. | 4  | 4  |
| 24. | Окремі представники вуглеводів (рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза, сахароза, крохмаль, глікоген, інулін, клітковина). Природні джерела і способи одержання, біологічне та практичне значення вуглеводів.                                                                                                                                                                                      | 4  | 8  |
| 25. | Окремі представники та практичне застосування амінокислот. Природні джерела амінокислот. Харчові джерела незамінних амінокислот.<br>Окремі представники, біологічне та практичне значення білків. Способи одержання та виділення білків.                                                                                                                                                                                | 6  | 10 |
| 26. | Поняття нуклеозида, нуклеотида. Синтез нуклеїнових кислот, їх участь у метаболізмі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2  | 10 |
| 27. | Загальна характеристика вітамінів. Класифікація та номенклатура. Поширення в природі. Основні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6  | 10 |

|  |                                                                                                                                                 |            |            |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|  | джерела надходження до організму. Авітаміноз, гіповітаміноз та гіпервітаміноз. Окремі представники, біологічне та практичне значення вітамінів. |            |            |
|  | <b>Разом</b>                                                                                                                                    | <b>126</b> | <b>176</b> |

## 5.5. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

У процесі засвоєння знань з освітнього компоненту «Хімія» здобувач повинен уміти готувати реферати (або презентації). Участь у названих формах самостійної роботи закладає у здобувача первинні навички самостійної дослідницької діяльності, набуття навичок пошуку та опрацювання відповідних джерел інформації.

**Реферат (презентація)** – це скорочений виклад змісту первинного документа або його частини, з основними фактичними даними й висновками. Він починається з викладу сутності роботи і складається за таким планом: тема, предмет, (об'єкт). характер і мета роботи. В рефераті слід показати ті особливості теми, які необхідні для розкриття мети і змісту роботи, методи проведення роботи. Виклад матеріалу в рефераті має бути коротким і точним. Середній обсяг реферату становить приблизно 10-15 друкованих аркушів формату А4 (або 10-15 слайдів презентації). Виконана реферативна робота повинна продемонструвати наявність навичок у здобувача щодо самостійного пошуку та опрацювання джерельної бази з обраної теми. З цією метою здобувач має знайти, ознайомитись і використати декілька наукових, навчальних і науково-методичних публікацій. В яких висвітлюються ті чи інші аспекти обраної теми. До таких джерел належать, по-перше, наукові публікації, по-друге, навчальна література, по-третє, методично-довідкова література з хімії. Список використаних джерел включає бібліографічний опис усіх опрацьованих і використаних автором у цій роботі джерел інформації.

### **Перелік тем індивідуальних завдань для самостійної роботи:**

1. Біологічне значення макро- та мікроелементів в організмах тварин.
2. Найважливіші окисно-відновні процеси, які відбуваються в організмах рослин і тварин, в природі.
3. Роль розчинів у системі живлення тварин і рослин.
4. Значення процесу гідролізу для життєдіяльності тварин і рослин.
5. Хімія елементів: Гідроген та його сполуки.
6. Хімія елементів: Флуор та його сполуки.
7. Хімія елементів: Хлор та його сполуки.
8. Хімія елементів: Бром та його сполуки.
9. Хімія елементів: Йод та його сполуки.
10. Хімія елементів: Оксиген та його сполуки.
11. Хімія елементів: Сульфур та його сполуки.
12. Хімія елементів: Нітроген та його сполуки.
13. Хімія елементів: Фосфор та його сполуки.

- 14.Хімія елементів: Карбон та його сполуки.
- 15.Хімія елементів: Сіліцій та його сполуки.
- 16.Хімія елементів: Алюміній та його сполуки.
- 17.Хімія елементів: Магній та його сполуки.
- 18.Хімія елементів: Кальцій та його сполуки.
- 19.Хімія елементів: Натрій та його сполуки.
- 20.Хімія елементів: Калій та його сполуки.
- 21.Хімія елементів: Купрум та його сполуки.
- 22.Хімія елементів: Цинк та його сполуки.
- 23.Хімія елементів: Манган та його сполуки.
- 24.Хімія елементів: Ферум та його сполуки.
- 25.Хімія елементів: Кобальт та його сполуки.
- 26.Природні джерела, добування та практичне застосування вуглеводнів (метан, етилен, ацетилен, бутадієн, ізопрен, бензен).
- 27.Поняття про хімічні реакції в біологічних системах.
- 28.Поняття про каталіз та його природу.
- 29.Ферменти як каталізатори біохімічних процесів.
- 30.Природні джерела насичених жирних кислот (пальмітинова, стеаринова) та їх застосування.
- 31.Природні джерела ненасичених жирних кислот (олеїнова, ліолева, ліноленова, арахідонова) їх та застосування.
- 32.Прості ліпіди (стерини, воски). Способи одержання, виділення та їх біологічне значення.
- 33.Складні ліпіди (фосфоліпіди, гліколіпіди, сульфатиди). Способи одержання, виділення та їх біологічне значення.
- 34.Синтетичні мийні засоби (рідкі, тверді). Практичне застосування мила.
- 35.Поширення в природі моносахаридів (рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза) та їх біологічне значення.
- 36.Поширення в природі дисахаридів (мальтоза, лактоза, сахароза) та їх біологічне значення.
- 37.Поширення в природі полісахаридів (крохмаль, глікоген, інουλін, клітковина) та їх біологічне значення.
- 38.Харчові джерела незамінних амінокислот та їх біологічне значення.
- 39.Харчові джерела замінних амінокислот та їх біологічне значення.
- 40.Основні представники протеїнів і протеїдів та їх функції в організмі.
- 41.Жиророзчинні вітаміни. Основні джерела надходження. Біологічна роль, наслідки при нестачі.
- 42.Водорозчинні вітаміни. Основні джерела надходження. Біологічна роль, наслідки при нестачі.
- 43.Гормони, стероїди – регулятори росту та розвитку рослин.
- 44.Участь нуклеїнових кислот у метаболізмі.
- 45.Біологічне значення гетероциклічних сполук.

## 6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Викладання освітнього компонента здійснюється у формі читання лекцій, проведення лабораторних занять. Передбачається участь здобувачів у теоретичних конференціях, виступах з доповідями. Важливим елементом навчання є самостійна робота та виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (ІНДЗ).

Основними методами досягнення навчальних цілей є:

- проведення лекцій. Вивчення лекційного матеріалу дасть змогу здобувачам вищої освіти придбати теоретичні знання з хімії, розуміння сутності основних законів і понять; цілісний виклад основних проблем у хімії на рівні об'єктивного незаангажованого сучасного бачення проблем сучасної науки.

- участі в лабораторних заняттях. Виконання лабораторних робіт (проведення експерименту, спостереження, проведення розрахунків, аналіз отриманих даних, формулювання висновків) та вирішення практичних завдань формує у здобувачів вищої освіти вміння і навички прикладного застосування теоретичних знань та передбачає рішення поставлених задач. Під час консультацій здобувачі отримують відповіді на окремі теоретичні чи практичні питання та пояснення певних теоретичних положень освітнього компонента; виконання самостійної роботи.

Під час проведення лекційних і лабораторних занять з освітнього компонента «Хімія» застосовують словесні, інноваційні, наочні та практичні методи навчання. Найбільш часто на лекціях використовується пояснювально-інформативний метод з елементами проблемного підходу. Лекційний курс ведеться з використання мультимедійної техніки, що дозволяє демонструвати основні таблиці, фотографії, схеми, що розкривають зміст конкретної теми.

Проведення лабораторних занять передбачає використання всієї системи прийомів, які дозволяють розвивати творче мислення здобувачів, вміння аргументовано робити висновки, формулювати чітку логіку мислення – це дискусії щодо запропонованих для обговорення питань, що виходять за межі лекційного матеріалу, надання пріоритету питанням, які відведені для самостійного вивчення. При проведенні лабораторних занять з освітнього компонента «Хімія» застосовують словесні (бесіда, пояснення, розповідь, дискусія), інноваційні (мозковий штурм, робота в групах, метод презентації), наочні (ілюстрація, демонстрація).

Відповідність програмних результатів та методів навчання зазначено у табл. 1.

Таблиця 1.

**Відповідність програмних результатів та методів навчання**

| <b>Результати навчання</b>                                                                                                      | <b>Методи навчання</b>                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПРН1. Забезпечувати дотримання параметрів та контролювати технологічні процеси з виробництва і переробки продукції тваринництва | Лекції, самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, пояснення, бесіда, дискусія з проблемних питань, групове обговорення ситуації).                                                               |
| ПРН5. Забезпечувати якість виконуваних робіт.                                                                                   | Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, пояснення, бесіда, дискусія з проблемних питань, демонстрація мультимедійних презентацій, групове обговорення ситуації). |
| ПРН6. Впливати на дотримання вимог щодо збереження навколишнього середовища.                                                    | Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, пояснення, бесіда, дискусія з проблемних питань, групове обговорення ситуації, розрахункові завдання, «мозковий штурм»). |
| ПРН19. Забезпечувати дотримання біологічної безпеки на підприємствах із виробництва та переробки продукції тваринництва.        | Лекції, самостійна робота, індивідуальні консультації (розповідь, пояснення, бесіда, дискусія з проблемних питань, демонстрація мультимедійних презентацій, групове обговорення ситуації).                      |

**7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Оцінювання знань здобувачів з освітнього компонента «Хімія» здійснюється у формі поточного, модульного (рубіжного) та підсумкового контролів, які передбачені «Положенням про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ № 227-заг від 22 вересня 2023 року.

Якість засвоєння змісту освітнього компоненту (незалежно від форми контролю) в Університеті **оцінюється** за 100-бальною шкалою з наступним переведенням у національну шкалу (чотирибальну – «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно» чи вербальну – «зараховано», «незараховано») та шкалу ЄКТС згідно з таблицею 2.

Таблиця 2.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

| Сума балів | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |               |
|------------|-------------|-------------------------------|---------------|
|            |             | Екзамен                       | Залік         |
| 90-100     | A           | Відмінно                      | зараховано    |
| 82-89      | B           | Добре                         |               |
| 74-81      | C           |                               |               |
| 64-73      | D           | Задовільно                    |               |
| 60-63      | E           |                               |               |
| 35-59      | FX          | незадовільно                  | не зараховано |
| 1-34       | F           |                               |               |

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання наведена в таблиці 3.

Реалізація основних завдань оцінювання успішності навчання здобувачів вищої освіти в Університеті досягається системними підходами до оцінювання та комплексністю застосування різних видів контролю.

**Поточний контроль** - це оцінка роботи здобувачів вищої освіти за всіма видами аудиторних занять (лекції, семінарські, практичні, лабораторні заняття) та самостійної роботи, яка відображає навчальні досягнення здобувачів в освоєнні програмного матеріалу освітнього компонента. Форму проведення поточного контролю під час навчальних занять визначає викладач.

**Модульний контроль** успішності здобувачів вищої освіти здійснюється для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в кінці кожного навчального модуля (змістовного). Основні завдання модульного контролю полягають у підвищенні мотивації здобувачів вищої освіти до опанування навчального матеріалу, активізації спільної систематичної роботи викладачів і здобувачів вищої освіти упродовж семестру, а також в удосконаленні рівня організації освітнього процесу в Університеті.

**Змістовний модуль (модуль)** – запланована сукупність тем, що реалізується відповідними формами навчального процесу та підлягає модульному контролю. Модульний контроль проводиться за розкладом аудиторних занять у формі за рішенням кафедри. До модульного контролю допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали індивідуальний навчальний план, тобто передбачені в конкретному змістовому модулі всі види навчальної роботи. Бал за модуль розраховується з урахуванням балів за поточний контроль і модульну контрольну роботу. Оцінювання поточного та модульного контролів здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у національну шкалу та шкалу ECTS (табл.2).

Здобувач вищої освіти, який не брав участь у виконанні всіх видів робіт, передбачених робочою програмою або не склав модульний контроль,

має право на його відпрацювання, відповідно до графіку відпрацювань, затвердженого кафедрою садівництва, виноградарства, біології та хімії.

З метою підвищення мотивації до систематичної активної роботи протягом усього періоду навчання за відповідним освітнім рівнем вищої освіти, переорієнтацію їхніх цілей з отримання позитивної оцінки на формування стійких знань, умінь та навичок; систематизації знань та активне їх засвоєння упродовж навчального року; подолання елементів суб'єктивізму під час оцінювання знань в Університеті передбачена **накопичувальна система оцінювання знань здобувачів вищої освіти.**

За накопичувальною системою підсумкова оцінка в балах з освітнього компонента розраховується як сума балів отриманих здобувачем вищої освіти за змістові модулі, відвідування на заняттях та за додаткові види робіт з компоненту (активна участь в роботі наукового гуртка кафедри, підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.і., доповідь на науковій студентській конференції, призове місце в олімпіаді, підготовка наукової публікації, виконання індивідуального завдання, участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри тощо) (табл. 4.).

Кількість балів, що може отримати здобувач вищої освіти за змістовий модуль, може бути різною і встановлюватися для кожного змістового модуля (в залежності від значимості змістового модуля) з урахуванням того, що підсумкова оцінка не може перевищувати 90 балів. Розрахунок балів за поточний контроль та заохочувальні види робіт визначаються кафедрою та робочою програмою.

Таблиця 3.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шаклами і критерії оцінювання

| Сума балів за 100-бальною шкалою | Оцінка в ECTS | Значення оцінки ECTS | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Рівень компетентності                 | Оцінка за національною шкалою |            |
|----------------------------------|---------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------|
|                                  |               |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                       | екзамен                       | залік      |
| 90 - 100                         | A             | відмінно             | Здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили | Високий (творчий)                     | відмінно                      | зараховано |
| 82 - 89                          | B             | дуже добре           | Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна                                                                                                                         | Достатній (конструктивно-варіативний) | добре                         |            |
| 74 - 81                          | C             | добре                | Здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві,                                                                                                       |                                       |                               |            |

|         |    |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                                   |              |               |
|---------|----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------------|
|         |    |                                                                      | добирати аргументи для підтвердження думок                                                                                                                                                                                                  |                                   |              |               |
| 64 - 73 | D  | задовільно                                                           | Здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих | Середній (репродуктивний)         | задовільно   |               |
| 60 - 63 | E  | достатньо                                                            | Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні                                                                                                  |                                   |              |               |
| 35 - 59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю | Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу                                                                                                                  | Низький (рецептивно-продуктивний) | незадовільно | не зараховано |
| 1 - 34  | F  | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту   | Здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів                                                                                                               |                                   |              |               |

**Підсумковий контроль** – інтегроване оцінювання результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах за національною шкалою і шкалою ЄКТС, яке включає семестровий контроль та атестацію здобувача.

Таблиця 4

**Оцінювання освітнього компонента**

| Бал за модулі (змістовні модулі) (всього 0-90) | Бал за відвідування (всього 0-5) | Бал заохочувальний (всього – 0-5)                                                           |
|------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль 1                                       | 0-10% пропусків – 5 балів        | доповідь на науковій студентській конференції                                               |
|                                                | 10%-20% пропусків – 4 бали       | активна участь в роботі наукового гуртка кафедри                                            |
|                                                | 20%-40% пропусків – 3 бали       | підготовка реферату і виступ з ним на семінарі, конференції і т.п.                          |
|                                                | 40%-60% пропусків – 2 бали       | призове місце в олімпіаді                                                                   |
|                                                | 60%-80% пропусків – 1 бал        | підготовка наукової публікації                                                              |
|                                                | більше 80% пропусків – 0 балів   | виконання індивідуального завдання участь у вдосконаленні навчально-методичної бази кафедри |

Максимально можлива оцінка за знання програмного матеріалу освітнього компонента становить 100 балів (табл.5):

- модульний контроль – до 90 балів,
- бал за відвідування занять – до 5 балів,
- бал за додаткові види робіт з вивчення освітнього компонента до 5 балів.

Таблиця 5

**Оцінювання освітнього компонента**

| Бал за змістовні модулі (БЗМ)                     |    |    |    |    |    |                                        |  |                                       |    | Сума |     |     |     |
|---------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----------------------------------------|--|---------------------------------------|----|------|-----|-----|-----|
| Бал за модулі<br>(змістовні модулі) (всього 0-90) |    |    |    |    |    | Бал за<br>відвідування<br>(всього 0-5) |  | Бал<br>заохочувальний<br>(всього 0-5) |    |      |     |     |     |
| Змістовний<br>модуль 1<br>(ЗМ 1)                  |    |    |    |    |    | Змістовний<br>модуль 2<br>(ЗМ 2)       |  | Змістовний<br>модуль 3<br>(ЗМ 3)      |    | 0-5  | 0-5 | 100 |     |
| T1                                                | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7                                     |  | T8                                    | T9 |      |     |     | T10 |
| 5                                                 | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 30                                     |  | 10                                    | 10 |      |     |     | 10  |
| Модульний<br>контроль -<br>30                     |    |    |    |    |    | Модульний<br>контроль -<br>30          |  | Модульний<br>контроль -<br>30         |    |      |     |     |     |

\* T1,T2,T3.....- теми змістовного модуля

Відповідно до «Положення про систему оцінювання знань здобувачів вищої освіти в Одеському державному аграрному університеті» (нова редакція), затвердженим наказом ректора ОДАУ № 227-заг від 22 вересня 2023 року здобувач вищої освіти має право на автоматичне зарахування відповідних балів за освітній компонент, підвищити оцінку з освітнього компонента, право на перескладання підсумкового контролю з освітнього компонента.

У випадках конфліктної ситуації за мотивованою заявою здобувача вищої освіти чи викладача, деканом факультету/директором інституту створюється комісія для приймання підсумкового контролю, до якої входять завідувач кафедри (провідний викладач) і викладачі відповідної кафедри, представники деканату та органу студентського самоврядування.

## **8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти освітньої програми «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва».

2. Методичні вказівки щодо організації лабораторної роботи з навчальної дисципліни «Хімія» Частина І. для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Пожарицький О.П., Бельдій М.Г., Песарогло О.Г., Одеса: ОДАУ, 2019.

3. Методичні вказівки щодо організації лабораторної роботи з навчальної дисципліни «Хімія» Частина ІІ. для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Пожарицький О.П., Бельдій М.Г., Песарогло О.Г., Одеса: ОДАУ, 2019.

4. Методичні вказівки щодо організації самостійної роботи з навчальної дисципліни «Хімія» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» / Песарогло О.Г., Пожарицький О.П., Бельдій М.Г., Бикова Н.В. Одеса: ОДАУ, 2021.

5. Динамічно-інтерактивна таблиця хімічних елементів.

6. Мультимедійні презентації з курсу.

### **Перелік лабораторного та технічного обладнання**

1. Набір хімічних реактивів.
2. Лабораторний посуд.
3. Штатив з пробірками.
4. Штатив з бюреткою.
5. Ваги електронні.
6. Електроплитка.
7. Термометр.
8. Іономер.
9. Проектор.

## 9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія: підручник. Київ: Фенікс, 2002. 578 с.
2. Кононський О.І. Органічна хімія: підручник. Київ: Дакор, 2003. 568 с.
3. Пожарицький О.П., Песарогло О.Г., Бельдій М.Г., Чарська Г.О. Збірник задач з хімії: навч. посібник. Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2020. 158 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: практикум з загальної і неорганічної хімії: навчальний посібник для вузів. Київ: Либідь, 2003. 208 с.
5. Черних В.П., Гриценко І.С., Єлисеєва Н.М. Органічна хімія: підручник для студентів ВНЗ. Харків: Оригінал, 2004. 464 с.
6. Шевряков М.В., Повстяний М.В., Яковенко Б.В., Т.А. Попович. Аналітична хімія. Теоретичні основи якісного та кількісного аналізу: навч. посібник для студентів ВНЗ. Херсон: ХДУ, 2013. 404 с.
7. Ямборак Р.С., Прохацька Г.І., Філіпенко Т.А. Хімія: навч. посібник. Кам'янець-Подільськ, ФОП Сисин, 2014. 524 с.

### Допоміжна

1. Басов В.П., Радіонов В.М. Хімія: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2013. 340 с.
2. Гудзенко О.В., Борзова Н.В., Варбанець Л.Д., Сейфулліна І.Й., Марцинко О.Е., Бучко О.В., Песарогло О.Г. Вплив різнометально-змішанолігандних бісцитратогерманатів на активність  $\alpha$ -L-рамнозидази *Penicillium restrictum* / Мікробіологічний журнал. 2023. №(85)3. С. 3-11. (Scopus, Категорія А).
3. Кононський О.І. Органічна хімія. Практикум: навч. посібник. Київ: Вища шк., 2002. 247 с.
4. Pozharytskyi O., Ridei N., Shevchenko I., Tytun O., Hensitska-Antoniuk N. Problems of students' assessment in the process of distance learning. Laplage em Revista. 7. Extra-C. 2021. P. 1-9. (Web of Science, Категорія А).
5. Pozharytskyi O., Iliencko O., Vlasenko N., Krasnova Y., Borysenko O. Future Prospects for the Development of Pro-Environmental Higher Education. Ad Alta. 2022. June. Vol. 4. P. 58-64. (Web of Science, Категорія А).
6. Сейфуліна І.Й., Марцинко О.Е., Глінська Л.Я., Менчук В.В. Хімія: посібник. Одеса: Астропрінт, 2008. 408 с.

7. Сейфуліна І.Й., Марцинко О.Е. Неорганічна хімія. Хімія s-, p- та d-елементів, їх роль у природі та біологічних процесах: навч. посібник. Одеса: ОНУ, 2015. 308 с.
8. Сейфулліна І.И., Марцинко О.Е., Чебаненко О.А., Песарогло О.Г. Склад, структура та фармакологічна активність різнометальних біс(цитрато) германатних(станатних) комплексів. Вісник ОНУ. Хімія. 2020. Т. 25, № 2. С. 6-21. (Категорія Б)
9. Сейфулліна І.И., Марцинко О.Е., Чебаненко О.А., Дяконенко В.В., Шишкіна С.В., Песарогло О.Г. Синтез, молекулярна та кристалічна структура гетерометалічного  $\text{Cu(II)-Ge(IV)}$  комплексу з 1,3-діаміно-2-гідроксіпропан  $\text{N,N,N',N'}$ -тетраоцтовою кислотою та 2,2-біпірідином. Питання хімії та хімічної технології. 2020. Т. 6(133). С.159-164. (Scopus, Категорія А)
- 10.Слободнюк Р.Є., Горальчук А.Б. Аналітична хімія та аналіз харчової продукції: навч. посібник. Київ: Кондор, 2018. 335 с.
- 11.Цветкова Л.Б. Неорганічна та органічна хімія: навч. посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2019. 357 с.

## 10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Інтерактивна таблиця Д.І. Менделєєва URL <https://intboard.ua/pres-sluzhba/blog/dinamichno-interaktivna-tablitsya-himichnih-elementiv-naspravdi-tsikava/>
2. Хімія в таблицях. URL: <https://studfile.net/preview/5080844/page:2/#3>
3. Загальна та неорганічна хімія: підручник для ВНЗ / Гомонай В.І., Мільович С.С. Вінниця: Нова Книга, 2016. 448 с.  
URL: <https://nk.in.ua/pdf/1354.pdf>
4. Органічна хімія. Підручник для студентів ВНЗ / Черних В.П., Гриценко І.С., Єлисеєва Н.М. Харків: Оригінал, 2004. 464 с., формат: djvu. Розмір: 7.76 Мб.  
URL: <https://uareferats.com/index.php/book/details/263>
5. Аналітична хімія. Підручник для ВНЗ / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. Донецьк: ДонНУ, 2009. 415 с. URL:[https://www.researchgate.net/profile/Vladimir-Zaitsev/publication/317318918\\_ANALITICNA\\_HIMIA\\_Analytical\\_Chemistry/links/5931dfeaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vladimir-Zaitsev/publication/317318918_ANALITICNA_HIMIA_Analytical_Chemistry/links/5931dfeaca272fc55084181/ANALITICNA-HIMIA-Analytical-Chemistry.pdf)

6. Відео досліди по хімії

URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41/>

7. Усі цікаві досліди з хімії. Підручник

URL: <https://www.twirpx.com/file/1137788/>

8. Фундаментальна бібліотека Одеського державного аграрного університету

URL: <http://library-odau.blogspot.com>