

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА  
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної  
роботи

 Ірина ЛОМАЧИНСЬКА

» 20 25

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОЦІНКА ПРОГНОЗУВАННЯ І УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВОД**  
**РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ВОДОЙМ**

Рівень вищої освіти: *Перший (бакалаврський)*

Галузь знань: *Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина*

Спеціальність: *Н5 Водні біоресурси та аквакультура*

Освітньо-професійна програма: *Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів*

Робоча програма навчальної дисципліни «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм», - Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2025, - 25 с.

Розробники: Катинська І.В., к.г.н., доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури ОНУ імені І.І. Мечникова.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № 1 від « 28 » 08 2025 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Марина БУРГАЗ)  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено із гарантом ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» \_\_\_\_\_ (Павло ШЕКК)  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) факультету гідрометеорології і екології

Протокол № 1 від « 28 » 08 2025 р.

Голова НМК \_\_\_\_\_ (Ангеліна ЧУГАЙ)  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Марина БУРГАЗ)  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ (Марина БУРГАЗ)  
(підпис) (ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                               | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти                                                                                                                                                                                                    | Характеристика навчальної дисципліни          |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Очна форма навчання</b></i>             | <i><b>Заочна форма навчання</b></i> |
| Загальна кількість кредитів – 3/3<br><br>годин – 90/90<br><br>змістових модулів – 2/2 | Галузь знань<br><u>Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина</u><br>(шифр і назва)<br><br>Спеціальність<br><u>Н5 Водні біоресурси та аквакультура</u><br>(код і назва)<br><br>Рівень вищої освіти:<br><i>Перший</i><br><i>(бакалаврський)</i> | <i>Вибіркова дисципліна</i>                   |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Рік підготовки:</b></i>                 |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2-й                                           | 3-й                                 |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Семестр</b></i>                         |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2-й                                           | 1-й                                 |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Лекції</b></i>                          |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 16 год.                                       | 6 год.                              |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Практичні, семінарські</b></i>          |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14 год.                                       | 4 год.                              |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Лабораторні</b></i>                     |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0                                             | 0                                   |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | <i><b>Самостійна робота</b></i>               |                                     |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | 60 год.                                       | 80 год.                             |
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    | Форма підсумкового контролю:<br>залік / залік |                                     |

## 2. Мета, завдання навчальної дисципліни

**Мета.** Метою дисципліни «Оцінка, прогнозування та управління якістю вод рибогосподарських водойм» є надання здобувачам необхідних знань у сфері сучасної теорії й практики оцінки стану рибогосподарських вод, прогнозування та управління водними екосистемами під час експлуатації водних ресурсів України для рибогосподарських потреб. Вивчаються теорії, методи й заходи оцінки та прогнозування якості природних вод, способи управління та поліпшення екологічного стану водотоків і рибогосподарських водойм. Особлива увага приділяється формуванню практичних навичок аналізу даних моніторингу та прийняття екологічно обґрунтованих управлінських рішень.

### Завдання

- сформувати у здобувачів сучасні знання про якість води, критерії її оцінки та екологічні нормативи;
- ознайомити з впливом природних та антропогенних факторів на фізико-хімічні й біологічні властивості води рибогосподарського призначення;
- навчити використовувати методи оцінки якості води, прогнозування змін її складу та управління водними ресурсами;
- розвинути навички застосування теорії ризику та методів розрахунку екологічних ризиків;
- сформувати професійне мислення й здатність приймати обґрунтовані рішення у сфері охорони та раціонального використання водних ресурсів;
- навчити поєднувати теоретичні знання з практичними завданнями у лабораторних та польових умовах.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

*загальні:* ЗК 5 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 7 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 8 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 12 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

*спеціальні:* СК 1 Здатність аналізувати умови водного середовища природного походження, у тому числі антропогенні впливи з погляду фундаментальних принципів і знань водних біоресурсів та аквакультури.

СК 2 Здатність досліджувати біохімічні, гідробіологічні, гідрохімічні, генетичні та інші зміни об'єктів водних біоресурсів та аквакультури і середовища їх існування.

СК 5 Здатність використовувати математичні та числові методи, що їх застосовують у біології, гідротехніці та проектуванні.

СК 6 Здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень.

СК 7 Здатність виявляти вплив гідрохімічного та гідробіологічного параметрів водного середовища на фізіологічний стан водних живих організмів.

СК 10 Здатність виконувати експерименти з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури незалежно, а також описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані.

СК 14 Здатність складати кошториси та оцінювати економічну ефективність проектів, управляти рибогосподарськими колективами, планувати виробництво та реалізацію продукції аквакультури.

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

ПР 4 Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПР 7 Використовувати знання і розуміння хімічного складу та класифікації природних вод, температурного режиму водойм, окиснюваності води, рН, вмісту біогенних речовин, методів впливу на хімічний склад та газовий режим води природних і штучних водойм, використання природних вод і процесів самоочищення водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПР 8 Використовувати знання і розуміння біотопів водойм, життєвих форм гідробіонтів, впливу факторів на водні організми, їх життєдіяльність, популяції гідробіонтів та гідробіоценози, гідроекосистем, гідробіології морів, океанів, континентальних водойм під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

ПР 10 Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей.

ПР 12 Збирати та аналізувати дані, включаючи аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів спеціальності водні біоресурси та аквакультура.

ПР 16 Мати передові знання та навички в одному чи декількох з таких напрямів: гідрохімії, гідробіології, біофізики, біохімії, фізіології гідробіонтів, загальної іхтіології, спеціальної іхтіології, розведення та селекції риб, генетики риб, годівлі риб, марикультури, онтогенезу риб.

ПР 17 Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до гідробіології, гідрохімії, іхтіології, вирощування та вилову водних біоресурсів та аквакультури, використовуючи належне програмне забезпечення.

ПР 18 Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

**Очікувані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

*знати:*

1. сучасні концепції та критерії якості води, екологічні нормативи й стандарти для рибогосподарських водойм;
2. закономірності впливу природних і антропогенних факторів на фізико-хімічні та біологічні властивості води рибогосподарського призначення;
3. основи теорії ризику, принципи екологічної безпеки та стійкості водних екосистем;
4. методи моніторингу й оцінки стану водних ресурсів, сучасні інформаційні та модельні підходи до прогнозування їх якості.

*вміти:*

1. застосовувати теорію ризику та методи кількісної оцінки екологічних і еколого-економічних ризиків;
2. здійснювати аналіз даних моніторингу та оцінювати екологічний стан водних об'єктів різного типу;
3. розробляти схеми управління, плани заходів і рекомендації щодо поліпшення якості води у рибогосподарських водоймах;
4. інтегрувати екологічні показники, економічні аспекти та принципи сталого розвитку у процес прийняття управлінських рішень;
5. розширювати природничо-науковий світогляд, формувати професійне мислення та компетентність у вирішенні практичних завдань із використанням сучасних наукових методів і технологій.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Основні поняття і критерії якості води**

##### **Тема 1. Основні поняття оцінки, прогнозування і управління якістю води. Критерії якості води та її очищення**

У темі 1 розглядаються базові поняття оцінки, прогнозування й управління якістю води у рибогосподарських водоймах. Аналізуються основні критерії якості – фізико-хімічні (температура, розчинений кисень, біогенні речовини, токсиканти) та біологічні (біоіндикація, індекси сапробності).

Особлива увага приділяється впливу природних і антропогенних факторів на стан водойм, ролі процесів самоочищення та сучасним методам очищення й моніторингу води. Розглядаються також сучасні підходи до прогнозування та управління водними ресурсами з використанням оцінки ризиків та екологічних стандартів.

##### **Тема 2. Формування і трансформація речовин природного і антропогенного походження в річкових водах**

У темі 2 розглядаються основні джерела надходження речовин у річкові води – природні (грунтовий стік, атмосферні опади, біологічні процеси) та антропогенні (промислові, сільськогосподарські й побутові стоки). Аналізуються процеси міграції, розчинення, осадження й біотрансформації цих речовин у водних екосистемах.

Особлива увага приділяється впливу цих процесів на якість води, формування біогеохімічних циклів і можливості природного самоочищення річкових систем. Також розглядаються методи моніторингу та оцінки трансформації забруднювальних речовин для прийняття управлінських рішень.

##### **Тема 3. Процеси самоочищення водойм**

Самоочищення водойм – це природна здатність водних екосистем знижувати рівень забруднень і відновлювати свою якість.

Тема 3 висвітлює основні механізми цього процесу: розведення й розсіювання речовин, фізико-хімічне осадження, окиснення, біодеструкцію органічних сполук та участь гідробіонтів у підтриманні екологічної рівноваги. Акцент робиться на факторах, що впливають на ефективність самоочищення – гідрологічний режим, температура, наявність кисню, біологічна активність.

Також розглядаються методи оцінки здатності водойм до самоочищення та шляхи її підвищення для збереження рибогосподарського потенціалу.

## **Змістовий модуль 2. Процеси прогнозу і управління якістю рибогосподарських вод**

### **Тема 4. Прогнозування змін хімічного складу води, довгострокове прогнозування якості води, стійкість екосистем та екологічна безпека**

Прогнозування хімічного складу води дозволяє передбачати зміни якості водних ресурсів і своєчасно запобігати негативним наслідкам.

У темі 4 висвітлюються принципи та методи довгострокового прогнозування якості води на основі моніторингу, математичного моделювання та аналізу тенденцій. Окрема увага приділяється оцінці стійкості водних екосистем до впливу антропогенних факторів і природних коливань. Розглядаються показники екологічної безпеки, що визначають здатність водойм зберігати функції та біорізноманіття, а також шляхи підвищення адаптивного потенціалу рибогосподарських водойм.

### **Тема 5. Еколого-економічні ризики, етапи ризик-аналізу.**

Еколого-економічні ризики у рибогосподарських водоймах виникають унаслідок забруднення, зміни гідрологічного режиму, надмірної експлуатації ресурсів та невідповідного управління.

Тема 5 розкриває основи виявлення, оцінки й мінімізації таких ризиків для збереження якості води та сталого використання біоресурсів. Розглядаються етапи ризик-аналізу: ідентифікація небезпек, оцінка ймовірності та масштабу впливу, прогнозування наслідків, розроблення управлінських рішень і заходів зниження ризику. Акцент робиться на поєднанні екологічних показників із економічними витратами та вигодами для досягнення балансу між охороною довкілля та розвитком аквакультури.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

| Назви тем                                                                                                                                   | Кількість годин |              |           |          |           |              |              |          |          |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|----------|-----------|--------------|--------------|----------|----------|-----------|
|                                                                                                                                             | Очна форма      |              |           |          |           | Заочна форма |              |          |          |           |
|                                                                                                                                             | Усього          | у тому числі |           |          |           | Усього       | у тому числі |          |          |           |
|                                                                                                                                             |                 | л            | п/с       | лаб      | ср        |              | л            | п/с      | лаб      | ср        |
| 1                                                                                                                                           | 2               | 3            | 4         | 5        | 6         | 7            | 8            | 9        | 10       | 11        |
| <b>Змістовий модуль 1. Основні поняття і критерії якості води</b>                                                                           |                 |              |           |          |           |              |              |          |          |           |
| Тема 1. Основні поняття оцінки, прогнозування і управління якістю води. Критерії якості води та її очищення [1, 2]                          | 19              | 4            | 3         | 0        | 12        | 19           | 2            | 1        | 0        | 16        |
| Тема 2. Формування і трансформація речовин природного і антропогенного походження в річкових водах [1, 2]                                   | 18              | 3            | 3         | 0        | 12        | 17,5         | 1            | 0,5      | 0        | 16        |
| Тема 3. Процеси самоочищення водойм [1, 2]                                                                                                  | 17              | 3            | 2         | 0        | 12        | 17,5         | 1            | 0,5      | 0        | 16        |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                                                                         | <b>54</b>       | <b>10</b>    | <b>8</b>  | <b>0</b> | <b>36</b> | <b>54</b>    | <b>4</b>     | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>48</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Процеси прогнозу і управління якістю рибогосподарських вод</b>                                                       |                 |              |           |          |           |              |              |          |          |           |
| Тема 4. Прогнозування змін хімічного складу води, довгострокове прогнозування якості води, стійкість екосистем та екологічна безпека [1, 2] | 18              | 3            | 3         | 0        | 12        | 18           | 1            | 1        | 0        | 16        |
| Тема 5. Еколого-економічні ризики, етапи ризик-аналізу [1, 2]                                                                               | 18              | 3            | 3         | 0        | 12        | 18           | 1            | 1        | 0        | 16        |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                                         | <b>36</b>       | <b>6</b>     | <b>6</b>  | <b>0</b> | <b>24</b> | <b>36</b>    | <b>2</b>     | <b>2</b> | <b>0</b> | <b>32</b> |
| <b>Разом за змістовими модулями 1 та 2</b>                                                                                                  | <b>90</b>       | <b>16</b>    | <b>14</b> | <b>0</b> | <b>60</b> | <b>90</b>    | <b>6</b>     | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>80</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                         | <b>90</b>       | <b>16</b>    | <b>14</b> | <b>0</b> | <b>60</b> | <b>90</b>    | <b>6</b>     | <b>4</b> | <b>0</b> | <b>80</b> |

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

#### 5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

## 6. Теми практичних занять.

| Назви тем                                                                                                                                                                                                                            | Кількість годин |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|
|                                                                                                                                                                                                                                      | ден.            | заочн.   |
| <b>Змістовий модуль 1. Основні поняття і критерії якості води</b>                                                                                                                                                                    |                 |          |
| <b>Тема 1.</b> Основні поняття оцінки, прогнозування і управління якістю води. Критерії якості води та її очищення [1]<br><b>ПР 1.</b> Оцінка якості води для рибного господарства за нормативними показниками [2]                   | 3               | 1        |
| <b>Тема 2.</b> Формування і трансформація речовин природного і антропогенного походження в річкових водах [1]<br><b>ПР 2.</b> Визначення біогенних елементів у рибогосподарських водах (нітроген, йони амонію, нітриту, нітрату) [2] | 3               | 0,5      |
| <b>Тема 3.</b> Процеси самоочищення водойм [1]<br><b>ПР 3.</b> Визначення катіонів важких металів у воді [2]                                                                                                                         | 2               | 0,5      |
| <b>Разом за змістовим модулем 1</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>8</b>        | <b>2</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Процеси прогнозу і управління якістю рибогосподарських вод</b>                                                                                                                                                |                 |          |
| <b>Тема 4.</b> Прогнозування змін хімічного складу води, довгострокове прогнозування якості води, стійкість екосистем та екологічна безпека [1]<br><b>ПР 4.</b> Визначення нафтопродуктів, хлору, сірководню та сульфідів у воді [2] | 3               | 1        |
| <b>Тема 5.</b> Еколого-економічні ризики, етапи ризик-аналізу [1]<br><b>ПР 5.</b> Розрахунок розмірів відшкодування збитків за забруднення водних ресурсів [2]                                                                       | 3               | 1        |
| <b>Разом за змістовим модулем 2</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>6</b>        | <b>2</b> |
| <b>Разом за змістовими практичними модулями 1 та 2</b>                                                                                                                                                                               | <b>14</b>       | <b>4</b> |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                                                                                                                                  | <b>14</b>       | <b>4</b> |

Види роботи:

[1] – опрацювання лекційного та додаткового, довідкового матеріалу;

[2] – опрацювання практичних робіт, додаткового матеріалу.

## 7. Теми лабораторних занять.

Лабораторні заняття не передбачені.

## 8. Самостійна робота

| № з/п                                                      | Назва теми                                                                                                                                                                                    | Кількість годин |        |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|                                                            |                                                                                                                                                                                               | ден.            | заочн. |
| Змістовий модуль 1. Основні поняття і критерії якості води |                                                                                                                                                                                               |                 |        |
| 1                                                          | Тема 1. Основні поняття оцінки, прогнозування і управління якістю води.<br>Критерії якості води та її очищення<br><i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i> | 12              | 16     |
| 2                                                          | Тема 2. Формування і трансформація речовин природного і антропогенного походження в річкових водах<br><i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>             | 12              | 16     |

|                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| 3                                                                                         | Тема 3. Процеси самоочищення водойм<br><i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>                                                                                                  | 12        | 16        |
|                                                                                           | <b>Разом у змістовому модулі 1</b>                                                                                                                                                                                  | <b>36</b> | <b>48</b> |
| <b>Змістовий модуль 2. Процеси прогнозу і управління якістю<br/>рибогосподарських вод</b> |                                                                                                                                                                                                                     |           |           |
| 4                                                                                         | Тема 4. Прогнозування змін хімічного складу води, довгострокове прогнозування якості води, стійкість екосистем та екологічна безпека<br><i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i> | 12        | 16        |
| 5                                                                                         | Тема 5. Еколого-економічні ризики, етапи ризик аналізу<br><i>Підготовка до лекційний та практичних занять, підготовка презентацій</i>                                                                               | 12        | 16        |
|                                                                                           | <b>Разом у змістовому модулі 2</b>                                                                                                                                                                                  | <b>24</b> | <b>32</b> |
|                                                                                           | <b>Разом за змістовими лекційними модулями 1 та 2</b>                                                                                                                                                               | <b>60</b> | <b>80</b> |
|                                                                                           | <b>Разом за дисципліну</b>                                                                                                                                                                                          | <b>60</b> | <b>80</b> |

У межах дисципліни «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм» здобувачі можуть виконувати завдання самостійної роботи як у традиційних формах (опрацювання літератури, індивідуальних завдань, тощо), так і через зарахування результатів неформальної та інформальної освіти.

В якості самостійної роботи здобувач може пройти професійні курси/тренінги, професійне стажування, онлайн-курси, громадянську освіту отримати відповідний сертифікат на освітніх платформах, що може бути зараховано як періодичний, поточний та фрагмент підсумкового контролю.

Пропонуються до розгляду такі курси, які можуть бути визнані як періодичний, поточний контроль та/або бонусні бали (за бажанням здобувача):

| Назва освітньої платформи, назва онлайн курсу, короткий опис, посилання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Дотично до теми (та/або Компетентності, результати навчання, що формуються) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <i>Coursera: «Управління водними ресурсами та економіка»</i> – курс формує системне бачення управління водними ресурсами й економічних аспектів їх використання у рибогосподарських водоймах; дає знання про політику, регулювання й інструменти економічної оцінки.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/water-governance-economics">https://www.coursera.org/learn/water-governance-economics</a> ) | ЗК 5, ЗК 8, СК1, СК14; ПР4, ПР18                                            |
| <i>Coursera: «Безпека та управління водними ресурсами»</i> – курс дає сучасні підходи до водної безпеки, корпоративного управління та стратегій сталого використання води; акцент на захисті джерел і збереженні водних біоресурсів.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/water-security-stewardship">https://www.coursera.org/learn/water-security-stewardship</a> )                                 | ЗК 7, ЗК 8, СК1, СК7; ПР4, ПР8, ПР18                                        |
| <i>Coursera: «Кругообіг води»</i> – курс пояснює природні процеси формування й трансформації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ЗК 5, ЗК 7, СК1, СК7; ПР7, ПР8, ПР16                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| речовин у водних екосистемах та вплив людської діяльності; підходить до теми самоочищення й прогнозування якості води.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/the-water-cycle">https://www.coursera.org/learn/the-water-cycle</a> )                                                                                                                        |                                                  |
| <i>Coursera: «Управління водними ресурсами та політика»</i> – курс охоплює принципи управління водними ресурсами й політичні аспекти їх використання; навчає інтегрувати правові, інституційні й стратегічні підходи.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/water-management">https://www.coursera.org/learn/water-management</a> )                       | ЗК 5, ЗК 8, СК1, СК10; ПР4, ПР18                 |
| <i>Coursera: «Управління стічними водами (нові парадигми)»</i> – курс досліджує сучасні технології очищення й повторного використання води; показує, як перетворювати відходи на ресурс.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/new-paradigms-in-wastewater-management">https://www.coursera.org/learn/new-paradigms-in-wastewater-management</a> )        | ЗК 7, ЗК 12, СК6, СК7, СК10; ПР7, ПР10, ПР18     |
| <i>Coursera: «Великі морські екосистеми: Оцінка та управління»</i> – курс Формує екосистемноорієнтований підхід до управління великими водними об'єктами; дає методи планування й оцінки стану екосистем.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/large-marine-ecosystems">https://www.coursera.org/learn/large-marine-ecosystems</a> )                     | ЗК 7, ЗК 12, СК1, СК7, СК10; ПР8, ПР16, ПР18     |
| <i>Coursera: «Системна біологія та біотехнологія»</i> – курс дозволяє застосувати моделювання й аналіз великих даних для прогнозування якості води та управління екосистемами; особливо актуально для розрахунку ризиків.<br>( <a href="https://www.coursera.org/specializations/systems-biology">https://www.coursera.org/specializations/systems-biology</a> ) | ЗК 5, ЗК 12, СК5, СК6, СК10; ПР12, ПР17, ПР18    |
| <i>Coursera: «Методології дослідження»</i> – курс дає інструменти збору й аналізу даних, розробки експериментальних дизайнів і обробки вибірок для екологічних систем.<br>( <a href="https://www.coursera.org/learn/research-methodologies">https://www.coursera.org/learn/research-methodologies</a> )                                                          | ЗК 7, ЗК 12, СК6, СК10; ПР10, ПР12, ПР17         |
| <i>Coursera: «Основи рибництва»</i> – курс надає базові знання про системи вирощування риб, якість води та контроль за нею; важливий для зв'язку теорії й практики у рибогосподарських водоймах.<br>( <a href="https://alison.com/course/essentials-of-fish-farming">https://alison.com/course/essentials-of-fish-farming</a> )                                  | ЗК 7, ЗК 8, СК2, СК7, СК10; ПР7, ПР8, ПР10, ПР16 |

Здобувач може самостійно обрати ресурси, які будуть відповідати навчальній дисципліні «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм».

Для зарахування в якості періодичного, поточного або фрагмента підсумкового контролю здобувач має подати документ, що підтверджує неформальну освіту, програму, зробити опис компетентностей та результатів навчання, сформованих під час неформальної освіти.

Викладач залишає за собою право перевірити сформованість перелічених компетентностей та результатів навчання.

В межах дисципліни «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм» оцінювання результатів неформальної та інформальної освіти здійснюється згідно з критеріями таблиці 1.

Таблиця 1 - Критеріїв оцінювання результатів неформальної освіти

| Вид діяльності здобувача                                                | Орієнтовний обсяг (год./кредити ECTS) | Критерії виконання                 | Кількість балів | Форма зарахування                      |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| Онлайн-курс (Prometheus, Coursera, EdEra тощо)                          | 30 год. (1 кредит)                    | 100% виконаних завдань             | 10 балів        | Поточний контроль / самостійна робота  |
|                                                                         |                                       | 88% виконаних завдань              | 9 балів         |                                        |
|                                                                         |                                       | 70% виконаних завдань              | 7 балів         |                                        |
| Професійне стажування (на підприємстві, в установі)                     | від 2 тижнів (≈1-2 кредити)           | Повне проходження з довідкою       | 8-10 балів      | Самостійна робота / модульний контроль |
| Професійний тренінг / воркшоп                                           | 8-12 год.                             | Участь і сертифікат                | 3-4 бали        | Поточний контроль                      |
|                                                                         | 20-30 год.                            |                                    | 5-7 балів       |                                        |
| Курси з громадянської освіти / академічної доброчесності                | 5-10 год.                             | Успішне завершення з сертифікатом  | 2-3 бали        | Додаткові бали                         |
| Додаткові онлайн-курси (МООС, спецкурси)                                | 15-20 год.                            | Виконання завдань на ≥80%          | 4-6 балів       | Самостійна робота                      |
| Участь у науково-практичній конференції / семінарі                      | 1-2 дні                               | Довідка/сертифікат про участь      | 2-4 бали        | Додаткові бали                         |
| Публікація тез конференції чи наукової статті (за тематикою дисципліни) | —                                     | Наявність опублікованих матеріалів | до 10 балів     | Підсумковий контроль / Додаткові бали  |

Максимальна кількість балів зарахованих результатів неформальної/інформальної освіти не повинна перевищувати 20% від підсумкової оцінки за дисципліну.

Викладач здійснює експертну оцінку відповідності змісту здобутих компетентностей до навчальної програми.

За потреби викладач може проводити співбесіду зі здобувачем для підтвердження рівня засвоєних результатів.

## **9. Методи навчання**

У ході читання дисципліни використовуються методи навчання, які притаманні системі вищої академічної освіти. Серед них найтрадиційнішим залишається *пояснювально-ілюстративний метод*, у межах якого викладач допомагає здобувачам здобути знання завдяки аудиторній роботі. Вона поділяється на дві складові – засвоєння теоретичного матеріалу під час прослуховування лекцій та практичних занять, на яких здобувачі репродукують отримані знання і демонструють вміння засвоїти матеріал, запропонований викладачем для самостійного опрацювання.

Окрім вищевикладеного методу, використовується *дослідницький метод*, який передбачає організацію активного пошуку розв'язання висунутих пізнавальних завдань, аналізуючи відео- фотоматеріали й роблячи самостійні висновки.

## **10. Форми контролю і методи оцінювання (у т.ч. критерії оцінювання результатів навчання)**

Протягом засвоєння навчальної дисципліни здобувачі мають можливість накопичувати бали за рахунок виконання різних форм роботи. Вони розподіляються, а потім сумуються.

**Форми контролю** Контроль знань здобувачів здійснюється упродовж семестру та охоплює всі види навчальної діяльності: лекційні заняття, практичні роботи й модульні контрольні заходи. Основна мета контролю полягає у перевірці рівня засвоєння теоретичних знань, сформованості практичних навичок і здатності застосовувати отримані знання у професійній діяльності.

### **1. Форми контролю за лекційним матеріалом**

Оцінювання засвоєння лекційного матеріалу здійснюється на основі таких форм: перевірка підготовленості до лекції (активність, виконання коротких аналітичних або оглядових завдань, ознайомлення з рекомендованою літературою); короткий тестовий контроль після лекції (перевірка розуміння ключових понять і закономірностей теми); участь в усній дискусії або обговоренні проблемних питань теми (оцінюється змістовність, аргументованість та самостійність суджень).

Максимальна кількість балів за опанування лекційного матеріалу становить 10 балів (по 2 бали за кожну з 5 тем).

### **2. Форми контролю за практичним матеріалом**

Практичні заняття спрямовані на формування професійних компетентностей, уміння застосовувати теоретичні знання під час виконання конкретних завдань. Контроль здійснюється через перевірку правильності виконання практичних робіт (дотримання методики, точність розрахунків,

логічність висновків, якість оформлення звітності) та усний захист практичної роботи (здатність обґрунтувати отримані результати, відповісти на запитання викладача, продемонструвати розуміння процесу виконання).

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи становить 50 балів (по 10 балів за кожну з 5 практичних тем).

### **3. Модульний контроль**

Після вивчення кожного змістового модуля проводиться модульна контрольна робота у формі тестового оцінювання, що включає 15 запитань із однією правильною відповіддю. Метою є перевірка системності засвоєння матеріалу, узагальнення знань і вміння логічно поєднувати теоретичні та практичні аспекти навчального змісту.

Максимальна кількість балів за виконання модульних контрольних робіт становить 40 балів. Для отримання позитивного результату здобувач має набрати не менше 60% правильних відповідей. Кожен здобувач має дві спроби складання тесту.

### **4. Підсумковий контроль (залік)**

Підсумковою формою контролю знань є залік.

Підсумковий залік здобувач вищої освіти може отримати автоматично за умови повного виконання навчальної програми дисципліни та наявності достатньої кількості накопичених балів, що відповідають критеріям позитивної оцінки за результатами семестрового контролю.

Залікова контрольна робота проводиться за ініціативою здобувача вищої освіти з метою підвищення підсумкової суми балів, накопичених протягом вивчення навчальної дисципліни. Оцінювання заліку здійснюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова (фінальна) оцінка з навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне між сумою балів, отриманих за поточний контроль, та результатами підсумкового контролю.

### **5. Підсумкова система оцінювання за дисципліною**

| <b>Вид навчальної діяльності</b>                               | <b>Максимальна кількість балів</b> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Лекційний матеріал (тести, участь у дискусії, підготовленість) | 10                                 |
| Практичні роботи (виконання і захист)                          | 50                                 |
| Модульні контрольні роботи                                     | 40                                 |
| <b>Поточна успішність (разом)</b>                              | <b>100</b>                         |
| <b>Загальна кількість балів за дисципліну</b>                  | <b>100</b>                         |

Такий підхід забезпечує безперервний контроль знань, стимулює систематичну підготовку здобувачів і дозволяє комплексно оцінити їхню готовність до практичного застосування отриманих знань і навичок.

**Критерії оцінювання результатів навчання.** Критерій оцінювання – це ознака, на основі якої проводиться оцінювання будь-чого і яка є мірою оцінки. Критерії оцінювання визначаються за допомогою якісних показників та ознак, що демонструють рівень сформованості навчальних досягнень здобувачів

вищої освіти і трансформуються в оцінку згідно затвердженої шкали. Результати академічної успішності здобувачів виставляються у вигляді оцінки за національною шкалою, 100-бальною та шкалою ЄКТС.

## 1 Критерії оцінювання лекційного матеріалу

| Бал      | Критерії оцінювання засвоєння лекційного матеріалу                                                                                                                                                          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 бали   | Повністю засвоїв зміст лекції; аргументовано відповідає на запитання, демонструє критичне мислення, наводить приклади з практики або сучасних досліджень; виконав онлайн-тест чи міні-завдання без помилок. |
| 1,5 бала | Добре орієнтується в темі, розуміє зміст основних понять, логічно відповідає на контрольні питання, виявляє активність під час обговорення.                                                                 |
| 1 бал    | Ознайомився з матеріалом лекції, відповідає на основні запитання, але без глибокого розуміння або з неточностями; має базові уявлення про ключові поняття.                                                  |
| 0,5 бала | Ознайомився частково з матеріалом; виконав завдання поверхнево, без розуміння змісту; допускає суттєві помилки.                                                                                             |
| 0 балів  | Здобувач не відвідував лекцію або не ознайомився з матеріалом; не виконав завдання/тест; не проявляв активності.                                                                                            |

## 2 Критерії оцінювання практичних робіт

| Бал      | Критерії оцінювання виконання практичної роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 балів | Робота виконана бездоганно, з елементами дослідницького підходу або наукової новизни; містить поглиблений аналіз, самостійні висновки й пропозиції; оформлення максимально якісне, перевищує стандартні вимоги; здобувач під час захисту продемонстрував відмінне розуміння матеріалу, здатність до критичного мислення та аргументації. |
| 9 балів  | Робота виконана повністю, на високому науковому рівні; результати обґрунтовані, подані у вигляді таблиць, графіків або власних спостережень; оформлення звіту відповідає методичним вимогам; здобувач успішно захистив роботу, виявив глибоке розуміння змісту, методики та висновків.                                                   |
| 8 балів  | Робота виконана повністю і на високому рівні, результати глибоко проаналізовані, є чітко сформульовані висновки; оформлення відповідає усім вимогам; захист проведено впевнено, здобувач демонструє високе розуміння теми, допускає лише несуттєві неточності.                                                                           |
| 7 балів  | Робота виконана повністю та коректно, але потребує незначного уточнення або деталізації окремих розрахунків чи висновків; звіт оформлений якісно; здобувач продемонстрував впевнене володіння матеріалом під час захисту.                                                                                                                |
| 6 балів  | Робота виконана в основному правильно, із незначними неточностями у розрахунках або формулюваннях висновків; звіт відповідає більшості вимог; проведено короткий усний захист.                                                                                                                                                           |
| 5 балів  | Робота виконана з окремими помилками у методиці чи висновках, але загальний результат коректний; звіт надано, однак аналіз результатів поверхневий або неповний.                                                                                                                                                                         |
| 4 бали   | Робота частково виконана, спостерігаються помилки у розрахунках, неповні або нечіткі висновки; звіт оформлено частково або з порушеннями структури.                                                                                                                                                                                      |
| 3 бали   | Робота виконана з численними недоліками, не всі завдання виконано; звіт неповний, без аналітичної частини; усний захист відсутній або формальний.                                                                                                                                                                                        |
| 2 бали   | Робота містить суттєві помилки, відсутні пояснення або аналіз отриманих                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|         |                                                                                                                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | результатів; звіт має фрагментарний характер.                                                                          |
| 1 бал   | Робота не виконана у встановлений термін, має грубі методичні помилки; звіт відсутній або не відповідає темі завдання. |
| 0 балів | Робота не виконана або не подана; здобувач не з'явився на заняття й не подав жодних звітних матеріалів.                |

**Критерій для захисту практичної** - коротке усне пояснення результатів (1–2 хвилини) або відповідь на запитання викладача щодо методики чи висновків.

**Оцінювання модульних контрольних робіт** здійснюється з метою перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу після завершення вивчення кожного змістового модуля. Модульна контрольна робота проводиться у формі тестового контролю, який містить 20 тестових завдань, що охоплюють ключові поняття, закономірності та прикладні аспекти тем, передбачених навчальним планом.

Кожне тестове завдання має одну правильну відповідь, яка оцінюється в один бал, а загальна кількість балів за тест становить 20, що відповідає 100% правильності виконання.

#### **Розподіл результатів тестування за кількістю правильних відповідей**

| <b>Кількість правильних відповідей</b> | <b>Відсоток правильності, %</b> | <b>Рівень засвоєння матеріалу</b>                           |
|----------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 20                                     | 100 %                           | Відмінний рівень, повне засвоєння матеріалу                 |
| 19                                     | 95 %                            | Дуже високий рівень, незначні неточності                    |
| 18                                     | 90 %                            | Високий рівень, правильне розуміння основних положень       |
| 17                                     | 85 %                            | Високий рівень, упевнене засвоєння матеріалу                |
| 16                                     | 80 %                            | Достатній рівень, засвоєно основні поняття                  |
| 15                                     | 75 %                            | Достатній рівень із незначними прогалинами                  |
| 14                                     | 70 %                            | Задовільний рівень, окремі неточності у розумінні матеріалу |
| 13                                     | 65 %                            | Задовільний рівень, потребує уточнення окремих аспектів     |
| 12                                     | 60 %                            | Мінімально позитивний результат, базове засвоєння знань     |
| 11                                     | 55 %                            | Незадовільний рівень, часткове розуміння теми               |
| 10                                     | 50 %                            | Низький рівень, більшість відповідей неправильні            |
| 9                                      | 45 %                            | Дуже низький рівень засвоєння                               |
| 8                                      | 40 %                            | Матеріал засвоєно фрагментарно                              |
| 7                                      | 35 %                            | Відсутність повного розуміння ключових понять               |
| 6                                      | 30 %                            | Дуже слабе розуміння матеріалу                              |
| 5                                      | 25 %                            | Майже повна відсутність знань                               |
| 4                                      | 20 %                            | Випадкові правильні відповіді                               |
| 3                                      | 15 %                            | Випадкові фрагментарні відповіді                            |

| Кількість правильних відповідей | Відсоток правильності, % | Рівень засвоєння матеріалу              |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
| 2                               | 10 %                     | Практично повна відсутність знань       |
| 1                               | 5 %                      | Випадкове вгадування                    |
| 0                               | 0 %                      | Відсутність знань, завдання не виконано |

Для отримання позитивного результату необхідно набрати не менше 60% правильних відповідей, що відповідає 12 балам з 20 можливих. Результати нижчі цього порогу вважаються незадовільними та не зараховуються як успішне виконання модульного контролю.

Здобувач вищої освіти має право на дві спроби складання модульної контрольної роботи: перша – у межах основного навчального процесу, друга – у разі необхідності повторного проходження для підвищення результату або у випадку технічних чи організаційних причин, що вплинули на виконання першої спроби.

Підсумковий результат модульного контролю враховується при визначенні рейтингової оцінки з дисципліни та є складовою загальної системи поточного і семестрового контролю знань.

У таблиці нижче наведено загальні критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

| Оцінка за національною шкалою | Теоретична підготовка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Практична підготовка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Здобувач освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Відмінно<br>90 - 100          | У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає під час усних виступів; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, робить самостійні висновки, виявляє причинно-наслідкові зв'язки; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань. | Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, проявляє творчий підхід до виконання індивідуального завдання при виконанні самостійного завдання, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому. |
| Добре<br>85 - 89              | Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                   | Виконав завдання кожної теми та поточного контролю в цілому, має стійкі навички виконання завдання.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Добре<br>75 - 84              | Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                                      | Окремі завдання кожної теми та поточного контролю в цілому виконав не повністю.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Оцінка за національною шкалою                                                  | Теоретична підготовка                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Практична підготовка                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | Здобувач освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                  |
| Задовільно<br>70 – 74                                                          | Володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу; має ускладнення під час виділення суттєвих ознак вивченого; під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формулювання висновків. | Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми контролю не виконав.      |
| Задовільно<br>60 - 69                                                          | Засвоїв лише окремі питання робочої програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни.                                                                                                                                                                                 | Виконав лише окремі завдання кожної теми та контролю в цілому.                                                                                                                   |
| Незадовільно з<br>можливістю<br>повторного<br>складання<br>35 - 59             | Володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно (без аргументації та обґрунтування); безсистемно виокремлює випадкові ознаки вивченого; під час відповіді допускає суттєві помилки.                                                                                                                                | Не засвоїв більшості тем робочої програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та контролю в цілому. |
| Незадовільно з<br>обов'язковим<br>повторним<br>вивченням<br>дисципліни<br>0-34 | Не володіє навчальним матеріалом.                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст жодної теми навчальної дисципліни, не виконав контролю.                                                                   |

## 11. Питання для поточного та періодичного контролю

1. Які основні критерії використовують для оцінки якості води залежно від виду водокористування?
2. Якими є основні показники якості води для рибогосподарських водойм?
3. Чим відрізняється економічна оцінка якості води від еколого-економічної?
4. За якими показниками оцінюють хімічний склад природних вод країни?
5. Якими є загальні вимоги до складу й властивостей рибогосподарських водойм?
6. Які існують категорії рибогосподарських водойм?
7. За якими показниками шкідливості характеризують водні рибогосподарські об'єкти?
8. Які загальні вимоги до питної води?
9. Як порівнюються вимоги до якості питної води в Україні зі світовими стандартами?
10. Назвіть загальні принципи права водокористування.

11. Що таке загальне та спеціальне водокористування?
12. Хто належить до первинних та вторинних водокористувачів?
13. Які нормативи екологічної безпеки водокористування ви знаєте?
14. Що таке екологічний норматив якості води водних об'єктів?
15. Що таке нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин?
16. Які умови обмеження прав водокористувачів передбачає законодавство?
17. Що означає прогнозування якості вод?
18. Які є класифікації прогнозів якості води?
19. Якими методами користуються при прогнозуванні якості водних об'єктів?
20. Що є завданням оперативного прогнозування?
21. У яких ситуаціях проводиться оперативне прогнозування?
22. Які основні етапи оперативного прогнозування?
23. Який інтервал часу встановлюється для оперативного прогнозу?
24. Назвіть принципи вибору об'єктів для прогнозних розрахунків.
25. На якій основі відбувається вибір прогнозних створів і показників забруднення води?
26. Від чого залежить вибір методів прогнозування?
27. Вкажіть наступні після розрахунку етапи прогнозування.
28. Що характеризує формула балансу речовин у водному об'єкті?
29. У яких випадках використовують статистичний, ймовірнісний чи комбінований методи прогнозу?
30. Яким чином здійснюється оцінка стану водного об'єкта за результатами прогнозування?
31. Дайте визначення поняттю «управління якістю природних вод».
32. Якими основними правилами керуються при управлінні якістю вод?
33. Які форми має управління якістю вод?
34. Що означає управління популяціями в рибогосподарських водоймах?
35. Які фактори впливають на ефективність управління водними ресурсами?
36. Які чинники впливають на формування якості природних вод?
37. На які групи за характером дії поділяються чинники формування складу природних вод?
38. Як формується хімічний склад річкових вод?
39. Від яких факторів залежить мінералізація річкових вод?
40. Як можна поділити річки за ступенем мінералізації?
41. Вкажіть процеси, що призводять до потрапляння органічних речовин у природні води.
42. Як відбувається трансформація біогенних та органічних речовин у річкових водах?

43. Які фактори впливають на концентрацію розчинних газів у воді?
44. Чому дорівнює й від чого залежить концентрація іонів водню у річковій та морській воді?
45. Які мікроелементи мають найбільшу концентрацію в річкових водах?
46. Опишіть схеми процесів нітрифікації та денітрифікації у природних водоймах.
47. Чому забруднення нафтопродуктами небезпечне для рибогосподарських вод?
48. Які джерела постачання фенолів у природні води?
49. Чим обумовлена токсична дія фенолів на живі організми?
50. Які процеси лежать в основі самоочищення вод?
51. Яка роль біохімічних кругообігів у самоочищенні вод?
52. Які фізичні механізми самоочищення води ви знаєте?
53. У чому полягають хімічні механізми самоочищення вод?
54. Яка роль гідробіонтів у біохімічному самоочищенні вод?
55. Які процеси сприяють виведенню більшості забруднювальних речовин із води?
56. Що таке евтрофування водойм?
57. Які фактори впливають на швидкість евтрофування?
58. Як визначаються кількісні характеристики процесу самоочищення водойм?
59. Що таке еколого-економічні ризики у водокористуванні?
60. Які джерела екологічної небезпеки ви знаєте?
61. Назвіть класифікацію екологічних порушень за типом дії.
62. Як класифікують екологічні катастрофи техногенного характеру за масштабністю й втратами?
63. Які основні наслідки екологічних катастроф, наведіть приклади.
64. У чому полягає складність визначення збитків від екологічних порушень?
65. Як залежить імовірність збитків від сили екологічного погіршення?
66. Які обставини враховують при оцінці середнього ризику?
67. Для чого проводять розрахунки гідрологічних показників певного водного об'єкта?
68. Що означає розбавлення стічних вод?
69. Як визначається показник перевищення або неперевищення забрудненості відносно норми?
70. Яка мета розрахунків розбавлення стічних вод?
71. Які джерела надходження амоніаку та йонів амонію до поверхневих вод?
72. У чому полягає сутність методів визначення амоніаку та йонів амонію?
73. Які джерела надходження нітратів та нітритів до поверхневих вод?
74. У чому полягає токсична дія нітратів на живі організми людини?

75. Які якісні реагенти використовують для визначення нітратів і нітритів?
76. У чому полягає сутність визначення нафтопродуктів у воді?
77. Які джерела надходження хлоридів у поверхневі води?
78. У чому полягає сутність якісного визначення хлоридів у воді?
79. Які джерела надходження сірководню та сульфідів у природні води?
80. У чому полягає сутність якісного визначення сульфідів у воді?

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі ФОРМУВАЛЬНЕ ОЦІНЮВАННЯ

| Поточний та періодичний контроль              |    |    |                                               |    | Підсумковий контроль | Сума балів |
|-----------------------------------------------|----|----|-----------------------------------------------|----|----------------------|------------|
| Змістовий модуль 1                            |    |    | Змістовий модуль 2                            |    |                      |            |
| T1                                            | T2 | T3 | T4                                            | T5 | Залік                | 100        |
| 12                                            | 12 | 12 | 12                                            | 12 |                      |            |
| Контрольна робота за змістовим модулем 1 – 20 |    |    | Контрольна робота за змістовим модулем 2 – 20 |    |                      |            |
| 56                                            |    |    | 44                                            |    |                      |            |

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                                |
|----------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                              |            | для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики         | для заліку                                                     |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>   | відмінно                                                   | зараховано                                                     |
| 85-89                                        | <b>B</b>   | добре                                                      |                                                                |
| 75-84                                        | <b>C</b>   |                                                            |                                                                |
| 70-74                                        | <b>D</b>   | задовільно                                                 |                                                                |
| 60-69                                        | <b>E</b>   |                                                            |                                                                |
| 35-59                                        | <b>FX</b>  | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з<br>можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | <b>F</b>   | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з<br>обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

### **13. Навчально-методичне забезпечення**

1. Мультимедійні презентації.
2. Катинська І. В. Робоча програма навчальної дисципліни «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм», - Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2025. - 25 с.
3. Силабус курсу

### **14. Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Пінчук О. Л., Герасімов Є. Г., Куницький, С. О. Інтегроване управління водними ресурсами: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2023. 100 с. ISBN 978-966-327-541-3.
2. Хільчевський В. К., Гребінь, В. В. Водні об'єкти України та рекреаційне оцінювання якості води: навч. посіб. Київ: ДІА, 2022. 240 с. ISBN 978-617-7785-46-9.
3. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод : навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 76 с. ISBN 978-966-940-380-3.
4. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Кравчинський Р. Л., Чунарьов О. В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона: навчальний посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015. 172с.
5. Хільчевський В. К., Осадчий В. І., Курило, С. М. Регіональна гідрохімія України: підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2019. 343с.

#### **Додаткова**

1. Європейський Парламент і Рада ЄС. Директива 2000/60/ЕС від 23.10.2000 р. Про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (Water Framework Directive). EUR-Lex; OJ L 327, 22.12.2000.
2. ЄЕК ООН. Методичні рекомендації: гідроморфологічні заходи та оцінювання ризику недосягнення доброго екологічного стану (укр. переклад). 2023. 72 с.
3. Лобода, Н. С. та Катинська, І. В. Прикладні аспекти застосування методів математичної статистики у гідроекологічних дослідженнях: навчальний посібник. Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна, 2023. 99 с. ISBN 978-966-186-272-1
4. Лобода, Н. С. та Яров, Я. С. та Куза, А. М. та Катинська, І. В. Комплексна оцінка антропогенних навантажень та наслідків їх впливу на

екологічний стан водних об'єктів (на прикладі річки Грузька Кіровоградської області). *Український гідрометеорологічний журнал*. Одеса 2023 №31. с. 103-121. ISSN 2616-7271

5. Burhaz M.I., Katynska I.V., Burhaz O.A. Biological productivity and ecological optimization of fisheries use of lake Kagul. *Water bioresources and aquaculture*, 1(17)/25. P. 184-196

6. Loboda, N.S. Та Tuchkovenko, Yu.S. та Kozlov, M.O. та Katynska, I.V. (Оцінка припливу річкових вод в лиман-водосховище Сасик за кліматичними сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 на період 2021-2050 pp. /Assessment of River Water Inflow into the Sasyk Estuary-Reservoir According to RCP4.5 and RCP8.5 Climate Change Scenarios for 2021-2050. *Journal of Geology, Geography and Geology*, 2021 /30(2). С.315-325. ISSN 2617-2909 (print) ISSN 2617-2119

## 15. Електронні інформаційні ресурси

1. Репозитарій ОНУ імені І.І.Мечникова <https://dspace.onu.edu.ua/home>
  2. Репозитарій факультету ФГМіЕ <http://eprints.library.odku.edu.ua>
  3. Бібліотека ОНУ імені І.І.Мечникова <http://lib.onu.edu.ua/>
  4. Сайт водних біоресурсів та аквакультури <https://vodni-bioresursy-kafedra.org/>
  5. ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО УКРАЇНИ З РОЗВИТКУ МЕЛІОРАЦІЇ, РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРОДОВОЛЬЧИХ ПРОГРАМ [https://darg.gov.ua/dijalnistj\\_0\\_214\\_menu\\_0\\_1.html](https://darg.gov.ua/dijalnistj_0_214_menu_0_1.html)
  6. ФАО 2025 <https://www.fao.org/>
  7. [https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0524-22?utm\\_source=chatgpt.com](https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0524-22?utm_source=chatgpt.com)
- Гігієнічні нормативи якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення : Наказ МОЗ України від 02.05.2022 № 721. Київ, 2022.

**Додаток до робочої програми навчальної дисципліни «Оцінка прогнозування і управління якістю вод рибогосподарських водойм»  
(Для малокомплектної групи)**

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Галузь знань: *Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина*

Спеціальність: *Н5 Водні біоресурси та аквакультура*

Освітньо-професійна програма: *Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів*

**Структура навчальної дисципліни**

| Назви тем                                                                                                                                   | Кількість годин |              |     |     |      |              |              |     |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----|-----|------|--------------|--------------|-----|-----|----|
|                                                                                                                                             | Очна форма      |              |     |     |      | Заочна форма |              |     |     |    |
|                                                                                                                                             | Усього          | у тому числі |     |     |      | Усього       | у тому числі |     |     |    |
|                                                                                                                                             |                 | л            | п/с | лаб | ср   |              | л            | п/с | лаб | ср |
| 1                                                                                                                                           | 2               | 3            | 4   | 5   | 6    | 7            | 8            | 9   | 10  | 11 |
| Змістовий модуль 1. Основні поняття і критерії якості води                                                                                  |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |    |
| Тема 1. Основні поняття оцінки, прогнозування і управління якістю води. Критерії якості води та її очищення [1, 2]                          | 18              | 1            | 1   | -   | 16   | 18           | 2            | 2   | -   | 14 |
| Тема 2. Формування і трансформація речовин природного і антропогенного походження в річкових водах [1, 2]                                   | 16              | 1            | 0,5 | -   | 14,5 | 16           | 2            | -   | -   | 14 |
| Тема 3. Процеси самоочищення водойм [1, 2]                                                                                                  | 20              | 1            | 0,5 | -   | 18,5 | 20           | -            | -   | -   | 20 |
| Разом за змістовим модулем 1                                                                                                                | 54              | 3            | 2   | -   | 49   | 54           | 4            | 2   | -   | 48 |
| Змістовий модуль 2. Процеси пронозу і управління якістю рибогосподарських вод                                                               |                 |              |     |     |      |              |              |     |     |    |
| Тема 4. Прогнозування змін хімічного складу води, довгострокове прогнозування якості води, стійкість екосистем та екологічна безпека [1, 2] | 18              | 2            | 1   | -   | 15   | 18           | 2            | 2   | -   | 14 |
| Тема 5. Еколого-економічні ризики, етапи ризик-аналізу [1, 2]                                                                               | 18              | 1            | 1   | -   | 16   | 18           | -            | -   | -   | 18 |
| Разом за змістовим модулем 2                                                                                                                | 36              | 3            | 2   | -   | 31   | 36           | 2            | 2   | -   | 32 |
| Разом за змістовими модулями 1 та 2                                                                                                         | 90              | 6            | 4   | -   | 80   | 90           | 6            | 4   | -   | 80 |
| Усього годин                                                                                                                                | 90              | 6            | 4   | -   | 80   | 90           | 6            | 4   | -   | 80 |

Види роботи:

[1] – Опрацювання лекційного, додаткового та довідкового матеріалу, аналіз теоретичних положень курсу й засвоєння ключових понять;

[2] – Опрацювання та аналіз навчального, додаткового та довідкового матеріалу, виконання індивідуальних і групових завдань, аргументований виклад результатів у вигляді мультимедійних презентацій і захист робіт під час заняття.