

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## РОЗРАХУНОК ТА ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПІДГОТОВКИ В РАС

|                  |                                     |                           |                                                            |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| спеціальність    | Н5 водні біоресурси та аквакультура | обов'язковість дисципліни | вибіркова                                                  |
| освітня програма | Біотехнологія                       | факультет                 | Біотехнологій                                              |
| освітній рівень  | другий (магістерський)              | кафедра                   | Біотехнології, молекулярної біології та водних біоресурсів |

### ВИКЛАДАЧ

#### Шаблій Денис Олегович



Вища освіта - спеціальність водні біоресурси та аквакультура

Посада-асистент

Досвід роботи -16 років на рибних господарствах

Показники професійної активності з тематики курсу:

- співавтор наукових публікацій: 2 статей у фахових виданнях України; 2 статті у іноземних виданнях; 2 патента України;
  - співавтор навчально-методичних публікацій: 4 навчальних посібника та методичних вказівок до біотехнології по вирощуванню гідробіонтів.
- учасник міжнародних наукових та методичних конференцій у галузі біотехнології.

|         |               |                  |                   |                       |        |
|---------|---------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------|
| телефон | +380661451576 | електронна пошта | rubovod@gmail.com | дистанційна підтримка | Moodle |
|---------|---------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------|

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Мета                                                | Формування у здобувачів системних знань та практичних навичок з розрахунку матеріальних балансів (азот, кисень, тверді частки), проєктування вузлів механічного очищення, біологічної фільтрації та газообмінного обладнання для закритих систем вирощування гідробіонтів.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Формат                                              | лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Деталізація результатів навчання і форм їх контролю | <ul style="list-style-type: none"><li>• Розраховувати азотний баланс (TAN) та визначати необхідний водообмін.</li><li>• Визначати кисневий баланс, масу виділеного CO<sub>2</sub> та утворення TSS.</li><li>• Виконувати гідравлічний підбір сіткових мікрофільтрів та проєктувати відстійники.</li><li>• Розраховувати питому швидкість нітрифікації, об'єм біозавантаження та геометрію біореакторів.</li><li>• Проводити розрахунки систем оксигенації та дегазації для підтримання оптимального газового складу води.</li></ul> |
| Обсяг і форми контролю                              | 4 кредити ECTS (120 годин): 16 годин лекції, 16 годин лабораторно-практичні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль - диференційований залік.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Вимоги викладача                                    | вчасне виконання завдань, активність, командна робота                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Умови зарахування                                   | Вільне зарахування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

# СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

## Модуль 1. Матеріальний баланс та механічна фільтрація.

### Лекційний блок

|           |                                                           |                                         |                                                                |                   |                                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 1. | Вступ до РАС та вихідні дані.                             | Лабораторно-практичне заняття 1 (ЛПЗ 1) | Розрахунок динаміки біомаси та добового раціону годівлі.       | Самостійна робота | Динаміка накопичення нітратів у закритих системах при мінімальній підміні води<br><br>Вплив складу кормів та добавки жирів на фізичні властивості та осідання твердих відходів |
| Лекція 2. | Розрахунок азотного балансу (амонійний азот).             | ЛПЗ 2                                   | Розрахунок виділення TAN та мінімального водообміну.           |                   |                                                                                                                                                                                |
| Лекція 3. | Газовий баланс ( $O_2$ , $CO_2$ ) та тверді частки (TSS). | ЛПЗ 3                                   | Розрахунок потреби в кисні, продукції $CO_2$ та маси відходів. |                   |                                                                                                                                                                                |
| Лекція 4. | Механічна фільтрація (барабанні мікрофільтри).            | ЛПЗ 4                                   | Розрахунок площі сітки та гідравлічний підбір мікрофільтра.    |                   |                                                                                                                                                                                |

## Модуль 2. Біологічна очистка та газообмін.

|           |                                                                                         |       |                                                                                                              |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекція 5. | Гравітаційне відстоювання та сепарація осаду.                                           | ЛПЗ 5 | Розрахунок геометрії радіального/ламельного відстійника.                                                     | Самостійна робота | Порівняльна характеристика на ринку сучасних типів біозавантажень.<br><br>Сучасні технології зневоднення та комплементарної переробки рибничого шламу (аквапоніка, вермикультура).<br><br>Порівняльний аналіз ефективності використання оксигенаційних колон та низьконапірних оксигенаторів. |
| Лекція 6. | Теорія та кінетика біологічної фільтрації.                                              | ЛПЗ 6 | Розрахунок питомої швидкості нітрифікації.                                                                   |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Лекція 7. | Конструювання біофільтрів та види біозавантажень.                                       | ЛПЗ 7 | Розрахунок необхідного об'єму біозавантаження та розмірів реактора.                                          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Лекція 8. | Оксигенація води: абсорбція чистого кисню. Дегазація та видалення надлишкового $CO_2$ . | ЛПЗ 8 | Розрахунок продуктивності системи оксигенації. Розрахунок дегазаційної колони та витрати повітря на продувку |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

### Література

1. **Тіммонс М.Б., Ебелінг Дж.М.** Рециркуляційна аквакультура (Recirculating Aquaculture): практичний посібник. – Ithaca: Cayuga Aqua Ventures, 2013. – 788 с.
2. **Леканг О.-І.** Аквакультурна інженерія (Aquacultural Engineering): підручник. – Chichester: Wiley-Blackwell, 2020. – 432 с.
3. **Спотт С.** Культивування риб та безхребетних: управління якістю води в закритих системах (Fish and Invertebrate Culture: Water Quality Management in Closed Systems): навчальний посібник. – New York: John Wiley & Sons, 1992. – 192 с.
4. **Грициняк В.О., Смородінов О.В., Гринжевський М.В.** Інженерне забезпечення та індустриальні технології в аквакультурі: підручник. – К.: Аграрна наука, 2018. – 384 с.
5. **Бойд К.Е.** Якість води: вступ до аквакультури (Water Quality: An Introduction for Aquaculture): навчальний посібник. – Springer, 2019. – 437 с.

### Методичне забезпечення

1. **Щербак О.В., Шаблій Д.О., Гноєвий І.В.** Робочий зошит для лабораторно-практичних занять з дисципліни « Розрахунок та проектування систем водопідготовки в РАС ». - Х.: РВВ ДБТУ, 2026. - 52 с.
2. **Щербак О.В., Шаблій Д.О., Гноєвий І.В.** Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Інженерний розрахунок та компонування РАС» з дисципліни « Розрахунок та проектування систем водопідготовки в РАС ». - Х.: Видавництво ДБТУ, 2026. - 34 с.
3. **Щербак О.В., Шаблій Д.О., Гноєвий І.В.** Лекції з дисципліни «Розрахунок та проектування систем водопідготовки в РАС ». - Видавництво РВВ ДБТУ, 2026. - 88 с.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ (електронне посилання на положення)

|                       | СИСТЕМА                      | БАЛИ  | ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ                         |
|-----------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------|
| Підсумкове оцінювання | 100 бальна ECTS (стандартна) | до 50 | 50% від усередненої оцінки за модулі              |
|                       |                              | до 50 | підсумкове тестування                             |
| Модульне оцінювання   | 100 бальна сумарна           | до 50 | відповіді на тестові питання                      |
|                       |                              | до 20 | усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях |
|                       |                              | до 30 | результат засвоєння блоку самостійної роботи      |

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.