


**Білоцерківський національний аграрний університет**  
**Екологічний факультет**  
**Кафедра екології та біотехнології**

	<b>СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b> <b>«Біологічний моніторинг водного середовища»</b>  Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство Спеціальність: 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Освітньо-професійна програма: «Водні біоресурси та аквакультура»
<b>Рівень вищої освіти</b>	другий (магістерський)
<b>Компонент освітньої програми:</b>	основний
<b>Кількість кредитів ECTS / загальна кількість годин</b>	3 кредити / 90 годин
<b>Семестр</b>	3
<b>Форма контролю</b>	залік
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Профайл викладача</b>	<b>Веред Петро Іванович</b> <b>Посада:</b> доцент кафедри екології та біотехнології <b>Науковий ступінь:</b> кандидат сільськогосподарських наук <b>Робоче місце:</b> навчальний корпус № 9 (вулиця Героїв Чорнобиля 3 <sup>а</sup> ), 421 ауд. (кафедра екології та біотехнології). <b>E-mail:</b> petro.vered@btsau.edu.ua orcid.org 0000-0001-6548-4622 <b>Зв'язок з викладачем:</b> +38063-18-15-15-8 (моб., Viber)
<b>Опис дисципліни</b>	Біологічний моніторинг не підміняє та не витісняє фізико-хімічні методи дослідження природного середовища. Він дозволяє точніше прогнозувати зміни у різних екологічних ситуаціях. Для оцінки екологічної небезпеки важливо визначити як ступінь забруднення довкілля, так і біологічні ефекти, що вони викликають. Основна перевага сучасного біомоніторингу водного середовища – оцінка якості та ступеня його забруднення за станом біоти на різних рівнях організації живої матерії: клітинному, організмовому, надорганізмовому (популяційно-видовому, біоценотичному, ландшафтному та біосферному). Біомоніторинг дозволяє визначити ступінь комфортності існування у конкретній водній екосистемі організмів, найбільш чутливих до забруднення та трансформації природного середовища, а також опосередковану дію різноманітних впливів на здоров'я людини.
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Навчальна дисципліна «Біологічний моніторинг водного середовища» взаємопов'язана з дисциплінами «Інтенсивні технології в рибництві» і «Методологія та організація наукових досліджень», що вивчаються в магістратурі.
<b>Мета вивчення дисципліни</b>	Метою вивчення дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» є ознайомлення майбутніх магістрів з теоретичними та практичними знаннями щодо стану біотичної складової гідросфери та її реакції на антропогенні та природні впливи, питань охорони водного середовища, отримання екологічно безпечної продукції аквакультури та

	забезпечення екологічного благополуччя навколишнього природного середовища.
<b>Формат дисципліни</b>	Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності – дистанційна форма навчання (платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформа ZOOM, електронна пошта, мобільний додаток Viber). Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.
<b>Очікувані результати навчання</b>	ПРН 01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері водних біоресурсів та аквакультури і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень. ПРН 09. Ідентифікувати види водних біоресурсів оцінювати їх чисельність та біомасу та здійснювати прогнозування запасів та обсягів вилову об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.
<b>Структура курсу</b>	<p><b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи біологічного моніторингу та біоіндикації водного середовища</b></p> <p>Тема 1.1. Вступ. Мета і завдання курсу та його роль у фаховій підготовці магістрів за напрямом 207 «Водні біоресурси та аквакультура».</p> <p>Державна система моніторингу навколишнього природного середовища. Теоретичні основи, значення та місце біологічного моніторингу навколишнього природного середовища. Предмет та об'єкти досліджень біологічного моніторингу та біоіндикації водного середовища.</p> <p>Тема 1.2. Основи біологічного моніторингу.</p> <p>Біологічний моніторинг як складова екологічного моніторингу. Екологічні особливості водних екосистем. Перспективи і завдання біомоніторингу. Глобальна екологічна криза. Екологічна толерантність. Особливості моніторингу морських вод і вод океанів.</p> <p>Тема 1.3. Біоіндикаційні методи досліджень водного середовища.</p> <p>Біологічні індикатори стану водного середовища. Наслідки зміни умов водного середовища на його мешканців. Методи сапробності у визначенні екологічного стану водного середовища. Евтрофікація водойм. Макрофіти – біоіндикатори стану водного середовища.</p> <p>Тема 1.4. Біотичні фактори, що впливають на водні екосистеми.</p> <p>Взаємостосунки між організмами. Нейтралізм. Антибіоз. Симбіоз. Паразитизм.</p> <p>Тема 1.5. Стрес-фактори у водних екосистемах.</p> <p>Стресові чинники. Адаптація гідробіонтів. Стійкість екосистеми. Екотони.</p> <p><b>Змістовий модуль 2. Біологічний моніторинг наслідків антропогенного впливу на водне середовище</b></p> <p>Тема 2.1. Антропогенне забруднення водних екосистем. Сучасні класифікації забрудників водного середовища. Характеристики основних екотоксикантів, що забруднюють водне середовище. Біомоніторинг річок «Рось» та «Протока».</p> <p>Тема 2.2. Біогенне забруднення та евтрофікація водних екосистем. Причини та наслідки біогенного забруднення водойм. Зообентос.</p> <p>Тема 2.3. Хімічні показники води та їх вплив на флору та фауну водного середовища.</p>

	<p>Вплив зміни мінералізації води на водні екосистеми. Реакція біоти на токсичну дію. Явища адаптації, компенсації та декомпенсації у гідробіонтів внаслідок впливу екоотоксикантів. Флуктуаційна асиметрія гідробіонтів. Ростовий фітотест. Оцінка токсико-мутагенного фону ґрунтів та водних джерел. Видові особливості чутливості і стійкості риб до токсикантів. Токсинорезистентність.</p> <p>Тема 2.4. Рівні біологічного моніторингу та біоіндикації.</p> <p>Пасивний та активний біомоніторинг. Біохімічна і фізіологічна реакція на стрес-фактори. Область латентного пошкодження. Рівень органодів, клітин і тканин у біологічному моніторингу. Організменний та популяційний рівні біологічного моніторингу. Фізіологічні показники, які використовуються при проведенні біомоніторингу. Показники поведінки гідробіонтів. Популяційний рівень біомоніторингу.</p> <p>Тема 2.5. Висновки за результатами біологічного моніторингу.</p> <p>Методологія оцінки рівня антропогенного навантаження на водні екосистеми. Методи представлення та аналізу результатів гідробіологічного моніторингу. Гідробіологічні бази даних.</p> <p><b>Змістовий модуль 3. Апроксимація законодавства України до Права ЄС у частині моніторингу стану навколишнього природного середовища</b></p> <p>Тема 3. Апроксимація (адаптація) законодавства України до Права ЄС у сфері водних ресурсів. Водна рамкова директива ЄС. Блокові індекси (за трофо-сапробіологічними показниками і специфічними показниками токсичної та радіаційної дії). Інтегральний екологічний індекс (Іе). Біоіндикатори у Водній рамковій директиві. Директива про морську стратегію.</p>
<p><b>Методи навчання</b></p>	<p>Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі. Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, відеоматеріали, дискусійне обговорення проблемних питань.</p> <p>Практичні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних завдань.</p> <p>За необхідності - дистанційна форма навчання (платформа Moodle Білоцерківського НАУ, онлайн-платформа ZOOM, електронна пошта, мобільний додаток Viber. Формат проведення навчальної дисципліни може бути змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання. Під час повітряних тривог заняття проводяться у спеціально обладнаному сховищі.</p>
<p><b>Політика</b></p>	<p><b>Політика щодо <u>академічної доброчесності</u>:</b> очікується, що письмові роботи здобувачів вищої освіти будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі здобувача (списування, відсутність посилань на використані джерела, застосування нечинного законодавства, фабрикація, фальсифікація, обман) є підставою для її незарахування викладачем.</p> <p><b>Політика щодо відвідування занять:</b> очікується, що здобувачі відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Відпрацювання пропущених занять згідно графіку консультацій викладача. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн режимі.</p> <p><b>Політика щодо дедлайнів і перескладання:</b> здобувачі мають дотримуватись термінів виконання усіх видів робіт.</p>

	<p><b>Політика щодо виконання завдань:</b> позитивно оцінюється відповідальність, старанність, креативність, дотримання чинного законодавства.</p> <p><b>Політика оцінювання:</b> засоби та критерії оцінювання прописані в робочій програмі навчальної дисципліни, розміщеної на платформі Е-навчання Білоцерківського НАУ (Moodle).</p>
<p><b>Форми поточного та підсумкового контролю</b></p>	<p>Поточний контроль з предмету «Біологічний моніторинг водного середовища» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.</p> <p>Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.</p> <p>Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.</p> <p>Модульний контроль проводиться в усній формі.</p> <p>Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи.</p> <p>Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.</p>
<p><b>Рекомендовані джерела інформації</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бургаз М.І. Методичні вказівки для лабораторно-практичних занять з навчальної дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» для студентів IV-V років навчання денної та заочної форм навчання, РВО «бакалавр», за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура», рівень вищої освіти бакалавр. Одеса, ОДЕКУ, 2022, 53с.</li> <li>2. Варламов Є.М., Квасов В.А., Брук В.В., Берешко І.М. Моніторинг навколишнього природного середовища. Концептуальні положення й шляхи 189 реалізації: Монографія. Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського «ХАІ». Харків, 2016. 188 с.</li> <li>3. Водна токсикологія : підручник для студ вищих навч. закл. / М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник. – Вид. 2-ге, перероб. і доп. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 589 с.</li> <li>4. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23 травня 2017 року (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 29, ст.315). URL: <a href="https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19">https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19</a>.</li> <li>5. Моніторинг довкілля: підручник. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.</li> <li>6. Khangarot B. S., Ray P. K. Sensitivity of freshwater pulmonate snails, <i>Lymnaea luteola</i> L., to heavy metals // Bull. Environ. Contam and Toxicol. – 2008. – 41, N2. – P. 202-213.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Біологічний моніторинг водного середовища: методичні вказівки та робочий зошит до виконання практичних робіт для здобувачів другого (магістерського) рівня зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». Укладачі: П. І. Веред, В. С. Бітюцький, В. М. Харчишин. Біла Церква, 2024. 47 с.</li> <li>2. Біологічний моніторинг водного середовища: методичні вказівки</li> </ol>

для виконання самостійної роботи здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». Укладачі П.І. Веред, О.П. Шулько. Біла Церква, 2024. 14 с.

3. Жук В.М. Удосконалення моніторингу водогосподарських систем з урахуванням природного та антропогенного впливу (на прикладі р. Уди). Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 «Екологічна безпека». – Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», Харків, 2021.

4. Оцінка стану водної системи річки Протока Київської області за токсикологічними та біоіндикативними показниками Н.М. Присяжнюк, О.І. Слободенюк, П.І. Веред, А.В. Горчанок, С.Г. Піщан, Н.Л. Губанова. Агроекологічний журнал. Київ, 2021, №2. С. 101-107.

5. Оцінка екологічного стану річки Рось в межах Білоцерківського району. Грабовська Т.О., Олешко О.А., Бабій П.О., Харчишин В.М., Поліщук З.В., Будак О.О., Веред П.І. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, Біла Церква, 2021. № 2 (166). С.78-86.

6. Навчальний посібник «Моніторинг поверхневих вод». Полтава: ПолтНТУ, 2017. 82 с.