

СИЛАБУС	Біологічний моніторинг водного середовища	
SYLLABUS	Biological monitoring of the aquatic environment	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК 1.02	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	20	Аграрні науки та продовольство Agricultural Sciences and Food
Спеціальність Field of Study	207	Водні біоресурси та аквакультура Aquatic Bioresources and Aquaculture
Освітня програма Degree Programme	Водні біоресурси та аквакультура Aquatic Bioresources and Aquaculture	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура», за спеціальністю 207 Водні біоресурси та аквакультура. Рівне. НУВГП. 2024. 17 стор.

ОП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/31072>

Розробник силабусу:

е-підпис Гроховська Ю.Р., д.с.н., професор кафедри водних біоресурсів.

Силабус схвалений на засіданні кафедри

Протокол № 1 від «22» серпня 2024 року

Завідувач кафедри водних біоресурсів:

е-підпис Т.В. Полтавченко, к.вет.н., доцент.

Керівник освітньої програми:

е-підпис Петрук Аліна Миколаївна, к.с.-г.н., доцент кафедри водних біоресурсів

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІАЗ

Протокол № 23 від «27» серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІАЗ:

е-підпис А.М. Прищеп, д.с.-г.н., професор

Попередня версія силабусу: 05-03-40S


© НУВГП, 2024
© Ю.Р. Гроховська, 2024

ПРОГРАМА « Біологічний моніторинг водного середовища »

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура
Спеціальність	207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Рік навчання, семестр	Денна форма навчання: 2-й рік навчання, 4-й семестр. Заочна форма навчання: 2-й рік навчання, 4-й семестр.
Кількість кредитів	5 кредитів ЄКТС, 150 год
Лекції:	26 годин – д.ф.н. 4 години – з.ф.н.
Практичні заняття:	26 годин – д.ф.н. 14 годин – з.ф.н.
Самостійна робота:	98 годин – д.ф.н. 132 годин – з.ф.н.
Курсова робота:	-
Форма навчання	Денна, заочна
Форма підсумкового контролю	Залік
Мова викладання	Українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	 <p>Гроховська Юлія Романівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри водних біоресурсів</p>
Вікіситет	https://cutt.ly/GqZrFbm
ORCID	https://cutt.ly/ggZrJ7Z
Як комунікувати	y.r.grokhovska@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4868

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Навчальна дисципліна «Біологічний моніторинг водного середовища» передбачає формування теоретичних знань та практичних навичок застосування сучасних методів біологічного моніторингу якості природних вод та стану водного середовища. Дисципліна поєднує у собі інформацію про шляхи використання біологічних об'єктів для оцінки стану водних екосистем та є основою для фахової підготовки студентів.

Мета – оволодіння майбутніми фахівцями основами знань про сучасні методи біологічного моніторингу якості води та стану водного середовища. Предметом вивчення дисципліни є заходи щодо біологічної оцінки екологічного стану водного середовища, як середовища існування риб та інших промислово цінних гідробіонтів.

Завдання дисципліни: *методичні*: формування вмій та навичок студентів працювати з навчальною та науковою літературою щодо використання методів біомоніторингу в рибному господарстві та аквакультурі, застосовувати їх в навчальному процесі, науковій та практичній роботі; *пізнавальні*: ознайомлення студентів з основними методами, напрямками та розділами біомоніторингу; наслідками впливу різноманітних факторів водного середовища на гідробіонтів та їхтїофауну; *практичні*: набуття практичних навичок проведення досліджень, які дозволяють оцінити стан водного середовища та якість води за біотичними показниками; аналізувати наслідки впливу антропогенного забруднення на водні екосистеми та гідробіонтів; прогнозувати розвиток гідроекологічних процесів на основі біотичних показників; розробляти заходи попередження заморів гідробіонтів, «цвітіння» води, сапробізації та інших негативних явищ у водних екосистемах.

Знання і навички з дисципліни необхідні для формування у здобувачів освіти комплексу фахових компетентностей для запровадження принципів сталої аквакультури в рамках Європейського Зеленого курсу, зокрема, запобігання забрудненню шляхом контролю якості поверхневих вод за біотичними показниками.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4868>

Передумови вивчення*

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Передує вивчення таких навчальних дисциплін як «Іхтіологія (загальна і спеціальна)», «Анатомія і фізіологія риб», «Біохімія гідробіонтів».

Компетентності

Навчальна дисципліна «Біологічний моніторинг водного середовища» формує наступні загальні, фахові компетентності та програмні результати навчання:

ЗК-5. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

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

ЗК-9 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-10 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні

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

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

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

ФК-15. Здатність аналізувати стан водних екосистем і біорізноманіття гідробіонтів для розробки заходів з їх збереження та відновлення, досліджувати еколого-біологічні особливості цінних, рідкісних та зникаючих видів з метою їх відтворення та вирощування в умовах аквакультури.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН-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.

ПРН 9. Використовувати знання і розуміння походження та будови, способів життя, поширення рибоподібних і риб, принципів і методів систематики, біологічних особливостей рибоподібних і риб під час вирощування об'єктів водних біоресурсів та аквакультури.

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

ПРН-19. Планувати, розраховувати і реалізовувати заходи зі збереження та відновлення водних екосистем та їх біорізноманіття, запроваджувати принципи сталої аквакультури в рамках Європейського зеленого курсу.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Загальна кількість годин, відведена на вивчення курсу становить 150 годин. З них: *лекцій* – 26 год. /4 год., *практичних* – 26 год. / 14 год., *самостійна робота* – 98 год. / 132 год.

Методи та технології навчання	Лекції із застосуванням пояснювально-ілюстративного методу, мультимедійних презентацій, роздаткового матеріалу, таблиць. Методи дискусії, дебатів та презентацій. Культивування і моніторинг організмів у лабораторних і польових умовах.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проєкційна апаратура, роздаткові друковані матеріали, бібліотечні та інтернет фонди з ботаніки та гідроботаніки. Google таблиці і Google-форми. Студенти використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспект лекцій, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять і самостійної роботи.
ЗМІСТОВІ МОДУЛІ, ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	
Змістовий модуль 1. ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ БІОМОНІТОРИНГУ ТА БІОІНДИКАЦІЇ	
Тема	
Кількість годин, результати навчання, література	Опис теми
ТЕМА 1. Вступ. Вступ до дисципліни	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-9, ПРН-12, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 13-21]	Вступ. Мета і завдання курсу, його місце у системі знань та фаховій підготовці бакалаврів за напрямом «Водні біоресурси та аквакультура». Поняття та класифікація моніторингу навколишнього середовища. Предмет і об'єкти досліджень у біомоніторингу. Розвиток наукових основ біомоніторингу, методологія. Основні напрями сучасних досліджень у галузі біомоніторингу і біоіндикації. Європейський Зелений курс: збереження та відновлення екосистем і біорізноманіття.
ТЕМА 2. Екологічні основи біомоніторингу	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-8, ПРН-12 Література: [1-3, 6, 8]	Біомоніторинг як елемент екологічного моніторингу. Екологічні особливості водних біоценозів. Екологічна толерантність. Екологічна валентність.
ТЕМА 3. Екологічні основи біоіндикації	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-8 Література: [1-3, 6-7]	Види (форми) біоіндикації. Чутливі та акумулятивні біоіндикатори. Методи оцінки результатів біоіндикації. Біоіндикаційні реакції організмів.
ТЕМА 4. Вода як середовище існування. Пристосування гідробіонтів	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-9 Література: [1-3, 6, 8]	Фізико-хімічні властивості води і їх екологічне значення. Термостабільні властивості води. Густина води. В'язкість води і поверхневий натяг. Кольоровість води.
ТЕМА 5. Екологічні групи гідробіонтів	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-8, ПРН-9 Література: [1-3, 6, 8]	Еугідатофіти, аерогідатофіти, плейстофіти, гідроохтофіти і охтогідрофіти: особливості будови і функції в водних екосистемах. Вплив на гідробіонтів абіотичних факторів. Екологічні групи відносно мінералізації (солоності) водного середовища, температури води, вмісту розчинених газів, освітленості.
ТЕМА 6. Екологічні фактори природного походження, які викликають у організмів стрес	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-9, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Стрес як біологічне поняття. Абіотичні стресори: сонячне випромінювання, температура, кисневий режим. Вода як лімітуючий фактор. Солоність і мінеральний склад води. Біотичні стресори.
Змістовий модуль 2	
Біомоніторинг наслідків антропогенного впливу на водні екосистеми	
ТЕМА 7. Антропогенні стресори	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-8, ПРН-9, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Забруднення водних екосистем. Сучасні класифікації забрудників водного середовища. Характеристики основних груп речовин, які забруднюють водне середовище. Причини і наслідки біогенного забруднення водних екосистем. Водорості, які спричиняють «цвітіння» води. Наслідки «цвітіння» води для гідробіоти
ТЕМА 8. Токсичне забруднення і його наслідки для водних екосистем	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-9, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Джерела токсичного забруднення. Реакція гідробіонтів на токсичну дію. Чинники, що впливають на токсичність хімічних речовин для гідробіонтів. Реакція гідробіоти на токсичну дію хімічних речовин у природних умовах. Біологічна акумуляція і магніфікація токсикантів у водних екосистемах
ТЕМА 9. Забруднення води органічними речовинами. Система сапробності	

лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Основи санітарно-біологічного аналізу води, або санітарної гідробіології. Зони сапробності. Основні показники сапробності водних об'єктів. Біоіндикатори сапробності.
ТЕМА 10. Нормування якості води	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-12, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Нормативи в галузі використання і охорони вод: гранично допустимі концентрації, екологічні нормативи якості води. Екологічна класифікація якості поверхневих вод, біотичні показники. Методика екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями. Біоіндикатори у Водній рамковій директиві ЄС
ТЕМА 11. Рівні біологічного моніторингу та біоіндикації	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-9 [1-3, 6, 9-12]	Рівні біологічного моніторингу та біоіндикації. Пасивний і активний біомоніторинг. Біохімічна і фізіологічна реакція на антропогенні стресори. Область латентного пошкодження. Рівень органодів у біомоніторингу. Стабільність лізосом. Клітинний рівень біомоніторингу. Тканинний рівень біомоніторингу. Організменний та популяційний рівні біомоніторингу
ТЕМА 12. Місце біотестування і екотоксикології в системі біологічного моніторингу	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-12, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Біотестування як метод біомоніторингу. Концентрація (доза) токсиканта та токсичність. Основні поняття теорії біотестування. Стандартні тест-об'єкти. Переваги біотестування.
ТЕМА 13. Методи представлення та аналізу інформації за результатами моніторингу	
лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-8, ПРН-12, ПРН-19 Література: [1-3, 6, 8]	Методологічні основи оцінки рівня антропогенного навантаження. Методи представлення та аналізу результатів гідробіологічного моніторингу. Гідробіологічні бази даних. Приклади використання ГІС-технологій в моніторингу
Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)	
Складові навчального компонента сприяють формуванню універсальних навичок, які дозволяють швидко адаптуватися до нових умов, змінювати сферу зайнятості, вирішувати нестандартні завдання у виробничій сфері та охороні довкілля: критичне мислення, екологічна грамотність, допитливість, цілеспрямованість, наполегливість, командна робота, відповідальність, креативність, самонавчання для професійного та особистісного зростання.	
Форми та методи навчання	
<p>Формами теоретичного навчання є лекції та семінари. Лекції із застосуванням пояснювально-ілюстративного методу, мультимедійних презентацій, роздаткового матеріалу, таблиць. На семінарських заняттях використовуються методи дискусії, дебатів та презентацій. Пропонується обговорення проблемних питань, наприклад, «У чому переваги і недоліки використання живих організмів у моніторингу?», «Які нові організми можна використати для біомоніторингу і чому?» тощо. Для отримання додаткових балів студенти мають можливість публічного виступу із презентацією за обраною темою в межах освітньої компоненти.</p> <p>Формою професійного навчання є практичні заняття, які проводяться у спеціалізованій лабораторії кафедри водних біоресурсів, обладнаних мікроскопами, пристроями для електро- та водопостачання, ємностями для утримання водних рослин (акваріуми, пластикові піддони, ванни).</p> <p>Застосовуються методи культивування, препарування і мікроскопування рослин у лабораторних умовах. Використовується дослідницький метод під час виконання студентами індивідуальних завдань. Залучення студентів до науково-дослідної роботи кафедри, підготовки наукових статей та доповідей на наукових конференціях та круглих столах.</p>	
Інструменти, обладнання, програмне забезпечення	
<p>Сучасне обладнання гідробіологічної, іхтіологічної, іхтіопатологічної, біотехнологічної та інших лабораторій відповідно до держстандартів (у т.ч. новоствореної за проектом AFISHE лабораторії інтегрованої мультитрофічної аквакультури), науково-дослідне устаткування та прилади, технічні засоби для здійснення виробничих процесів з об'єктами водних біоресурсів та аквакультури і технологіями їх вирощування.</p> <p>Під час лекційних та практичних занять застосовуються мультимедійний проектор, ноутбук, бібліотечні та Інтернет фонди, Google-таблиці і Google-форми (корпоративна підписка), навчальні посібники, монографії, наукові та популярні статті.</p>	
Порядок та критерії оцінювання	

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою, яка розподіляється на дві складові:

1) 60 балів - поточна складова оцінювання;

2) 40 балів - модульна або підсумкова (у випадку якщо навчальна дисципліна закінчується заліком - модульна складова оцінювання).

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями (ухвалено Науково-методичною радою НУВГП, протокол №4 від 23.06.2021)

Форми контролю в розрізі курсу передбачають: усне опитування, перевірку звітів виконання практичних робіт, комп'ютерне тестування.

Освітня компонента закінчується заліком, сумуються бали за виконання практичних і самостійних робіт (60 балів в цілому) і результати складання двох модульних контролів (20 + 20 = 40 балів) впродовж семестру.

Всього максимально 100 балів. Для успішної здачі сума за поточний і модульний контроль повинна бути більшою 60 балів.

Модульний контроль проходить у формі тестування на університетській навчальній платформі MOODLE у вигляді двох модулів.

Поточний модульний контроль №1 складається з 26 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед запропонованих): 20 x 0,5 балів = 10 балів; 2 рівень (обрати одну, дві і більше правильних відповідей серед запропонованих, встановити не правильне твердження серед запропонованих): 4 x 1,0 балів = 4 балів; 3 рівень (встановити характеристики з запропонованого переліку, відповідність визначень тощо): 2 x 3,0 бали = 6 балів.

Поточний модульний контроль №2 складається з 24 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед запропонованих): 20 x 0,5 балів = 10 балів; 2 рівень (одну, дві і більше правильних відповідей серед запропонованих): 3 x 2,0 балів = 6 балів; 3 рівень (задача на встановлення екологічної амплітуди та екологічного центру розподілу виду за градієнтом): 1 x 4,0 бали = 4 бали.

Перескладання модульних контролів не дозволяється.

Здобувач вищої освіти має право взагалі не складати модульні контрольні тести впродовж семестру, а відразу планувати складати підсумковий контроль під час екзаменаційної сесії (тільки у випадку якщо навчальна дисципліна закінчується екзаменом). Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Поєднання навчання та досліджень

Під час навчання студенти мають змогу долучитися до кафедральної наукової тематики, досліджень проблем рибного господарства і аквакультури із подальшим представленням результатів на Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт, конкурсах, наукових публікаціях, зокрема у Віснику НУВГП, круглих столах та конференціях університетського, регіонального та всеукраїнського рівнів.

З вимогами участі та оформлення робіт можна ознайомитись на сторінці сектору наукової роботи студентів

<https://nuwm.edu.ua/naukova-dijaljnisti/stud-science>, і на сторінці оголошень

<https://nuwm.edu.ua/university/ads/nov202009041041>.

Здобувачі вищої освіти залучені до реалізації наукових тем досліджень в процесі роботи з різними біологічними об'єктами і хімічними речовинами (забруднюючими) для отримання індивідуальних вихідних даних до виконання практичних робіт, а також у разі вибору теми випускової кваліфікаційної роботи, або включення до її змісту окремих розділів відповідно тематики курсу - моніторингу водного середовища, дослідження стану організму гідробіонтів, особливостей використання тест-організмів, методів біотестування тощо.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лектора, що мають відношення до змісту дисципліни:

1) Фітоіндикація антропогенного забруднення водних екосистем (п. 6 списку інформаційних ресурсів);

2) Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті (пп. 5, 7-9 списку інформаційних ресурсів).

Інформаційні ресурси

1. Основна література

1. Гроховська Ю. Р., Кононцев С. В., Колесник Т. М. Біологічний моніторинг водного середовища : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2010. 161 с.
2. Клименко М. О. Гідроєкологія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, Ю. Р. Гроховська, О. В. Лянзберг, О. О. Бєдункова. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 379 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/7515>.
3. Клименко М. О. Гідроєкологія : навч. посіб. / М. О. Клименко, Ю. Р. Гроховська, О. О. Бєдункова. Рівне: НУВГП, 2008. 178 с.

2. Додаткова література

4. Водна рамкова директива ЄС (ВРД ЄС) https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/info/intro_en.htm
5. Гроховська Ю. Р. Екологічні основи збалансованого використання ресурсів водних екосистем басейну Прип'яті : автореф. дис. ... д-ра с. г. наук : 03.00.16 / Гроховська Юлія Романівна. Київ : НААН України, 2017. 42 с. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/8496>.
6. Гроховська Ю. Р. Фітоіндикація антропогенного забруднення водних екосистем : автореф. дис. ... канд. с. г. наук : 03.00.16 / Гроховська Юлія Романівна. Київ : НААН України, 2002. 18 с.
7. Клименко М. О., Гроховська Ю. Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
8. Клименко М. О., Гроховська Ю. Р. Гідроєкологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/>.
9. Клименко М. О., Трушева С. С., Гроховська Ю. Р. Відновна гідроєкологія порушених річкових та озерних систем : навч. посібник / М. О. Клименко, С. С. Трушева, Ю. Р. Гроховська. – 1-е вид. – Рівне : НУВГП, 2004. – Т. 3: (гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, екологія, управління). – 211 с.
10. Bartram, Jamie; Ballance, Richard, eds. (1996). Water Quality Monitoring: A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes. CRC Press.
11. Grokhovska Y.R., Parfeniuk I.O., Konontsev S.V, Poltavchenko T.V. Analysis of surface water quality and crustacean diseases in fish (the Ustyria River basin, Ukraine). Ukrainian Journal of Ecology (ISSN: 2520-2138). 2021. Vol. 11(1), P. 94-102. – Режим доступу: https://doi.org/10.15421/2021_14.
12. Holt, E. A. & Miller, S. W. (2010) Bioindicators: Using Organisms to Measure Environmental Impacts. Nature Education Knowledge 3(10):8 <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/bioindicators-using-organisms-to-measure-environmental-impacts-16821310/>
13. Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., ... Davies, P. M. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. Nature, 467, 555-561. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/47743050_Global_Threats_to_Human_Water_Security_and_River_Biodiversity.

3. Електронні ресурси

14. Сайт Агентства з охорони навколишнього середовища США. Розділ біологічна оцінка якості води. Biological Assessment of Water Quality – US Environmental Protection Agency (EPA) – Режим доступу: <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/bioassess.html>
15. Сайт Департаменту охорони навколишнього середовища штату Мен. "Why Biological Monitoring?" Maine Department of Environmental Protection. – Режим доступу: <https://www.maine.gov/dep/water/monitoring/biomonitoring/why.html>.
16. Сайт журналу «Гідробіологічний журнал», рубрика Загальна, санітарна і технічна гідробіологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hydrobiolog.com.ua/>.
17. Сайт журналу "Hydrobiologia". The International Journal of Aquatic Sciences - Режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10750>
18. Сайт журналу «Рибогосподарська наука України». – Режим доступу: <http://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu>.

4. Методичне забезпечення

19. Лінк теми на MOODLE (конспект лекцій та завдання до самостійної роботи): <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4868>
20. 05-03-216М. Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Водна токсикологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання / Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. – Рівне: НУВГП, 2025. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/>.
21. 05-03-219. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Біологічний моніторинг водного середовища» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання / Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В. Рівне: НУВГП, 2025. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.
22. Пакети тестових завдань з кожної теми та по всьому курсу дисципліни.

Дедлайни та перескладання

Терміни здачі проміжних контрольних модулів та підсумковий контроль (залік) встановлені згідно Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>. Перездача тестових завдань перевірки засвоєння теоретичного матеріалу здійснюється згідно з правилами ННЦНО та Порядком ліквідації академічних заборгованостей здобувачів вищої освіти у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30369>. У разі незгоди здобувача ВО з результатами оцінювання, відповідно до Порядку звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/15467>, здобувач подає апеляційну скаргу, після чого скликається апеляційна комісія. Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/28552>. У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція)

Неформальна та інформальна освіта

Здобувач має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/28363>

Відповідна кількість годин може бути зарахована здобувачу в результаті успішного проходження ним відкритого онлайн-курсу з теми дисципліни. Для цього здобувачу необхідно представити підтверджуючий документ (сертифікат) про успішне проходження онлайн курсу.

Зокрема, відкритий онлайн 4-тижневий курс на платформі Coursera «Хімікати і здоров'я / Chemicals and health» (<https://www.coursera.org/learn/chemicals-health>), який присвячений хімічним речовини в навколишньому середовищі і в організмі, як ми їх вимірюємо (біомоніторинг) та їхній вплив на здоров'я людини). Курс може бути зарахований, як частина освітньої компоненти (у випадку отримання сертифікату).

Правила академічної доброчесності

Організація всіх видів навчальної діяльності в межах курсу проводиться згідно Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/28552>.

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>. Здобувачі ВО повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП, а викладач Кодексу честі наукових, науково-педагогічних, педагогічних працівників Національного університету водного господарства та природокористування. Більше матеріалів щодо дотримання принципів академічної доброчесності:- сайт Національного агентства забезпечення якості вищої освіти <https://naqa.gov.ua/> - сторінка НУВГП "Якість освіти" <http://nuwm.edu.ua/sp>.

Вимоги до відвідування

Лекційні, практичні та лабораторні заняття проводяться згідно розкладу в офлайн або онлайн-режимі. Консультації проводяться онлайн режимі з використанням Google Meet згідно розкладу консультацій, що доступний на сторінці кафедри водних біоресурсів, <https://nuwm.edu.ua/nni-az/kaf-vb/hrafik-konsultatsij>. У разі необхідності – у погоджений зі студентами час. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, тощо) навчання може відбуватись в онлайн режимі (змішана форма навчання) за погодженням із викладачем.

За наявності засвідченої медичної довідки студент звільняється від відпрацювання пропущених практичних занять. Пропущені лекції опрацьовуються студентами самостійно на навчальній платформі на сторінці освітньої компоненти. <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4868#section-4>.

Студенти можуть використовувати на заняттях мобільні телефони і ноутбуки виключно для пошуку та опрацювання інформації щодо освітньої компоненти, крім часу проведення контрольних заходів.

Автор
Професор

Юлія ГРОХОВСЬКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №357
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100