

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-03-87S

СИЛАБУС SYLLABUS	Сучасні біотехнології в аквакультурі Modern biotechnology in aquaculture	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ВК 1.01	
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 «Сучасні біотехнології в аквакультурі» 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. 19 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. Прищепа, д.с.-г.н., професор

Попередня версія силабусу: **05-03-39S**

© НУВГП, 2024

© Ю.Р. Гроховська, 2024

ПРОГРАМА «Сучасні біотехнології в аквакультурі»

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



*Гроховська Юлія Романівна,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, професор кафедри водних
біоресурсів*

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=880>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Вибіркова навчальна дисципліна «Сучасні біотехнології в аквакультурі» передбачає засвоєння студентами необхідного мінімуму знань про перспективи і проблеми сучасної біотехнології в рибництві та аквакультурі, і сучасні методи культивування кормових організмів для риб. Дисципліна поєднує у собі шляхи використання біологічних об'єктів для отримання цінної продукції і кормів в промисловій і декоративній аквакультурі та є основою для фахової підготовки студентів.

Мета – оволодіння майбутніми фахівцями основами знань про сучасні біотехнології в аквакультурі, у т.ч. культивування цінних живих кормів – водоростей, вищих водних рослин, безхребетних тварин.

Завдання навчальної дисципліни: *методичні*: формування вмій та навичок студентів працювати з навчальною та науковою літературою щодо використання біологічних об'єктів для отримання цінних продуктів у аквакультурі, застосовувати їх в навчальному процесі, науковій та практичній роботі; *пізнавальні*: ознайомлення студентів з основними методами, напрямками та розділами біотехнології в аквакультурі; біотехнікою культивування водних рослин та тварин у регульованих системах життєзабезпечення; *практичні*: практична робота студентів щодо використання сучасних методів культивування риб, виготовлення поживних середовищ для культивування водних рослин; користування методиками визначення приросту біомаси і чисельності рослин; виготовлення різних поживних середовищ для культивування інфузорій, ракоподібних, олігохет, коловерток – стартового корму для риб та ін. Знання і навички з дисципліни необхідні для формування у здобувачів освіти комплексу фахових компетентностей для запровадження принципів сталої аквакультури в рамках Європейського Зеленого курсу, наприклад, для впровадження принципів інтегрованої мультитрофічної аквакультури з метою підтримання належної якості води в рециркуляційних системах та вирощування кормових гідробіонтів на відходах виробництва риби, тощо.

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=880>

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 «Сучасні біотехнології в аквакультурі» формує наступні загальні, фахові компетентності та програмні результати навчання:

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

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-9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

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

ФК-11. Здатність оцінювати технології вирощування водних об'єктів, знаряддя лову та знаходити рішення, що відповідають поставленим цілям і наявним обмеженням.

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 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-15. Розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури із зоологією, хімією, біологією, фізикою, механікою, електронікою та іншими науками.

ПРН16. 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.

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. Дослідження і культивування гідробіонтів в лабораторних умовах.
Засоби навчання	Мультимедіа-, проекційна апаратура, роздаткові друквані 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 самостійної роботи.

ЗМІСТОВІ МОДУЛІ, ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1 Змістовий модуль 1. БІОТЕХНОЛОГІЯ ЯК НАУКА

Тема

Кількість годин, результати навчання, література

Опис теми

ТЕМА 1. Вступ. Біотехнологія як наука

лекції - 2;
практичні - 2;
самостійна робота - 8
ПРН-9, ПРН-15, ПРН-19
Література: [1-5, 16-22]

Вступ: завдання та зміст дисципліни. Історія виникнення і розвитку біотехнології як науки. Галузі біотехнології. Основні терміни та визначення. Біотехнології в аквакультури. Сталий розвиток аквакультури та генетична інженерія. Методи біотехнології.

ТЕМА 2. Принципи створення технологій культивування живих об'єктів

лекції - 2;
практичні - 2;
самостійна робота - 8
ПРН-9, ПРН-15
Література: [1-5, 7-10, 12]
Тренувальні тестові завдання до теми:
<https://forms.gle/YNTEk2SJebrCUqxH6>

Загальні поняття технологій. Класифікація біотехнологій культивування риб. Генетично модифікована риба: історія розвитку методів. Генетично модифікована риба у наукових дослідженнях. Інтегрована мультитрофічна аквакультура (ІМТА).

ТЕМА 3. Генетична інженерія

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-5, 11-15]</p>	<p>Історія розвитку та методи. Застосування в наукових дослідженнях. Клітинна інженерія. Клонування генів і їх ідентифікація. Генетично модифікований організм: визначення, методи отримання та використання. Трансгенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби). Трансгенні тварини. Трансгенні рослини. Генетично модифіковані продукти харчування. Генетичні конструкції в генно-інженерних рекомбінаціях.</p>
---	--

ТЕМА 4. Основи клітинної інженерії

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-5, 11-15] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/WM9AAFnazUVHsNuG9</p>	<p>Клітинна інженерія: досягнення та перспективи. Клітинно-тканинні культури. Соматична гібридизація. Значення клітинної інженерії. Клонування. Мікроклональне розмноження рослин.</p>
---	--

ТЕМА 5. Генетично модифіковані види риб

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота – 8 ПРН-9, ПРН-15, ПРН-16 Література: [1-5, 11-15, 23-26]</p>	<p>Історія розвитку біотехніки культивування трансгенних риб. Використання у сучасних наукових дослідженнях. Переваги і недоліки від використання ГМО в аквакультурі. Генетично модифікована риба, як продукт харчування. Лосось AquAdvantage. Декоративні трансгенні риби. GloFish.</p>
--	--

Змістовий модуль 2

БІОТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ ГІДРОБІОНТІВ

ТЕМА 6. Інтегрована мультитрофічна аквакультура

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-19 Література: [1-5, 11-15, 23-26]</p>	<p>Термінологія та суміжні підходи. Історія розвитку наземних систем для вирощування риби. Екологічне значення. Потік поживних речовин. Безпека та якість продукції. Нові технологічні можливості культивування цінних видів риби. Перспективні для культивування теплолюбні види риби (особливості живлення та утримання): Коропові (Cyprinidae), Котячі соми (Ictaluridae), Клапіві соми (Clariidae), Харацінові (Characidae), Чукучанові (Catostomidae)</p>
--	--

ТЕМА 7. Культивування промислово цінних водоростей

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-5, 11-15, 23-26] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/aPZbHsAhzMXrE9mc6</p>	<p>Культивування водоростей: історія та перспективи. Техніко-економічні передумови промислового культивування мікроводоростей. Збереження чистоти культур мікроводоростей при промисловому вирощуванні. Методи отримання чистих культур водоростей. Альгологічно чисті культури. Аксенічні культури. Бурі водорості Phaeophyta. Червоні водорості (багрянки) Rhodophyta.</p>
--	--

ТЕМА 8. Культивування вищих водних рослин

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-19 Література: [1-7, 11-15, 23-26] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/7Ys5GbFXqAPbgHjw9</p>	<p>Вищі водні рослини (ВВР) в аквакультурі. Еколого-біологічні особливості рослин родини ароїдних, підродина ряскових. Хімічний склад, кормова цінність ряскових. Технологія вирощування ряскових. Вирощування вольфії (<i>Wolffia arrhiza</i>). Морські трави (зостера, філоспадикс). Особливості культивування і харчова цінність морських рослин.</p>
--	--

ТЕМА 9. Культивування найпростіших і кормових коловерток

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-5, 11-15, 23-26]</p>	<p>Загальна характеристика найпростіших, як живого корму для личинок риби. Особливості живлення парамеції (<i>Paramecium caudatum</i>), її вимоги до середовища культивування. Поживні середовища та засоби для культивування інфузорій. Планктонні коловертки – об'єкти масового культивування. Еколого-біологічні особливості коловерток. Методи культивування коловерток.</p>
--	--

ТЕМА 10. Культивування кормових олігохет

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-7, 11-15, 23-26]</p>	<p>Еколого-біологічні особливості олігохет. Методи культивування малощетинкових червів. Аулофорус (<i>Aulophorus furcatus</i>). Трубочник (<i>Tubifex tubifex</i>).</p>
--	---

ТЕМА 11. Культивування гіллястовусих ракоподібних

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-7, 11-15, 23-26] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/rqTcSqbNo4zm3VZRA</p>	<p>Еколого-біологічні особливості ракоподібних. Особливості живлення прісноводних ракоподібних. Хімічний склад і харчова цінність ракоподібних. Вимоги до умов культивування. Біологія гіллястовусих ракоподібних. Фізіолого-біохімічні особливості дафній: температурна пристосованість, вимоги до гідрохімічного режиму, плодючість і характер харчування. Методи культивування дафній: спільне і роздільне вирощування. Еколого-біологічні особливості моїн. Хімічний склад, кормова цінність моїн. Технологія вирощування моїн.</p>
--	---

ТЕМА 12. Культивування зяброногих ракоподібних

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-9, ПРН-15 Література: [1-5, 11-15, 23-26]</p>	<p>Культивування зяброногих ракоподібних. Приготування поживних середовищ для культивування. Культивування артемії. Культивування стрептоцефалів. Культивування зяброногих ракоподібних. Приготування поживних середовищ для культивування. Культивування артемії. Культивування стрептоцефалів</p>
--	---

ТЕМА 13. Культивування дрозофіли

<p>лекції - 2; практичні - 2; самостійна робота - 7 ПРН-15, ПРН-16 Література: [1-5, 23-26]</p>	<p>Біологія плодових мушок. Особливості живлення та розмноження дрозофіли. Методики культивування дрозофіли. Приготування поживних середовищ для культивування. Хімічний склад та харчова цінність біомаси плодових мушок.</p>
--	--

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

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 генетично модифікованих організмів?», «Які нові кормові організми можна використати для годівлі риб?» тощо. Для отримання додаткових балів студенти мають можливість публічного виступу із презентацією за обраною темою в межах освітньої компоненти.

Практичні заняття передбачають виконання завдань із культивування гідробіонтів (водоростей, судинних рослин, найпростіших, ракоподібних, олігохет). Практичні роботи проводять у спеціалізованій лабораторії кафедри водних біоресурсів, обладнаних пристроями для електро-, та водопостачання, ємностями для утримання гідробіонтів (акваріуми, пластикові піддони, ванни).

Використовується дослідницький метод під час виконання студентами індивідуальних завдань. Залучення студентів до науково-дослідної роботи кафедри, підготовки наукових статей та доповідей на наукових конференціях.

Студенти всіх форм навчання мають доступ до навчальних матеріалів, методичного забезпечення та інструкцій щодо самостійного опрацювання тем курсу на платформі Moodle та цифрового репозиторію НУВГП.

Студенти отримують усі необхідні консультації для демонстрації знань та вмінь на наукових конференціях, круглих столах, у публікаціях, аудиторних дискусіях, написанні кваліфікаційної випускової роботи.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

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.

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.

Порядок та критерії оцінювання

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 та екзамен проходить у формі тестування на університетській навчальній платформі MOODLE.

Проміжний (поточний) контроль здійснюється на навчальній платформі НУВГП 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 коефіцієнта миттєвого зростання популяції кормового виду організмів і часу подвоєння його чисельності): 1 x 4,0 бали = 4 бали.

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

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).

Додаткові бали студенти можуть отримати за наступні активності:

- підготовка презентації, коротке повідомлення на тематику курсу – 1 бал;
- виступ на науковій конференції за темою дисципліни, публікація тез чи наукової статті – 3 бали;
- участь у Всеукраїнській студентській Олімпіаді - 3 бали;
- участь у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт - 3 бали.

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-dijalnistj/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 біологічно активними речовинами (вітаміни, гормони) для отримання індивідуальних вихідних даних до виконання практичних і лабораторних робіт, а також у разі вибору теми випускової кваліфікаційної роботи, або включення до її змісту окремих розділів відповідно тематики курсу - фізіолого-біохімічних особливостей гідробіонтів, фізіолого-біохімічні вимог до компонентного складу кормів (білки, ліпіди, вуглеводи, макро- і мікроелементи), особливостей використання гормонів у відтворенні риб тощо.

В освітньому процесі використовуються отримані індивідуальні та колективні наукові досягнення лектора, що мають відношення до змісту дисципліни [6-10]:

- 1) Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів;
- 2) Перспективи вирощування біомаси ряскових і очищення води в установках замкнутого водопостачання в рибництві.
- 3) Рослини і молюски в інтегрованій мультитрофічній аквакультури.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

1.Основна література

1. Біотехнологія: Підручник / В .Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін. К.: «ІНКОС», 2006. 647с.
2. Лобова О. В., Левішко А. С., Гуменюк І.І. Біотехнології: Навч. посібник. К.: Видавництво НУБіП України, 2021. 548 с.
3. Мотроненко В. В., Луценко Т. М., Дронько Л. М. Біотехнологія та біоінженерія. Частина 1. Основи біотехнології рекомендації до виконання лабораторних робіт. Навчальний посібник. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 82 с.
4. Шерман І.М., Рілов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва: Підручник. К.: Вища школа, 2005. 351 с.
5. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія: навчальний посібник / за ред. М. І. Гиль. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с.

2.Додаткова література

6. **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>.
7. **Гроховська Ю. Р.**, Кононцев С. В. Асиміляційний потенціал ряскових та перспективи його використання при очищенні оборотної води УЗВ.

ВІСНИК НУВГП. Випуск № 1(81), серія Технічні науки. 2018. С. 47-53. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15050/>

8. Кононцев С.В., **Гроховська Ю. Р.**, Саблій Л. А., Коренчук М. С. Використання черевонігих моллюсків для мінералізації нерозчинених забруднень оборотної води УЗВ. Вісник Хмельницького Національного Університету. Серія: Технічні науки. 2018, №1. С. 193-198.

9. Кононцев С. В., Саблій Л. А., **Гроховська Ю. Р.** Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів. Рівне : НУВГП, 2011. 151 с.

10. Кононцев С. В., Саблій Л. А., Козар М. Ю., **Гроховська Ю.Р.** Ефективність видалення сполук Нітрогену рослинами в інтегрованій мультитрофічній аквакультури. Науковий Вісник Будівництва. ХНУБА. 2018, 91 (1). С. 331-335. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2018_91_1_54.

11. Костенко С.О. Біотехнологічні методи розведення риб. Тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка. Таврійський науковий вісник № 102, 2018. С. 116-123.

12. Костенко С.О. Історія, створення та використання трансгенних риб. Водні біоресурси та аквакультура, 2020. С. 149-170. DOI <https://doi.org/10.32851/wba.2020.2.14>

13. Романенко В. Д., Крот Ю. Г. Біотехнологічний напрямок досліджень в Інституті гідробіології НАН України. Гідробіологічний журнал. 2015. Т. 51, № 2. С. 23-33. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/122813>.

14. Петренко С., Кірович Н., Ясько В. та ін. Біотехнологія вирощування та переробки ейхорнії. Agrarian Bulletin of the Black Sea Littoral. 2021, Issue 99. С. 111-115. DOI: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2021.99.18>

15. Omole I.A. Biotechnology as an Important Tool for Improving Fish Productivity. American Journal of Bioscience and Bioengineering. 2017. Vol. 5. No. 1. P. 17–22. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.bio.20170501.14>

3.Електронні ресурси

16. Державне агентство рибного господарства України. – Режим доступу: <http://darg.gov.ua>.

17. Сайт журналу «Гідробіологічний журнал», рубрика «Рибне господарство та аквакультура» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hydrobiolog.com.ua/>.

18. Науковий журнал «Біотехнологія». – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/225>.

19. Інститут рибного господарства НААНУ. – Режим доступу: <http://if.org.ua/index.php/uk/>.

20. Сайт журналу «Рибогосподарська наука України». – Режим доступу: <http://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu> .

21. Сайт FAO. Biotechnologies in Fisheries and Aquaculture in Developing Countries. – Режим доступу: <https://www.fao.org/biotech/sectoral-overviews/fisheries/en/>

22. Сайт FAO. Fisheries and Aquaculture– Режим доступу: <https://www.fao.org/fishery/en>.

4.Методичне забезпечення

23. Лінк теми на MOODLE (конспект лекцій та завдання до самостійної роботи): <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=880>

24. 05-03-218. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні біотехнології в аквакультури» 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>.

25. 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 Порядок 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 плагиату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагиату 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 «Біотехнологія водоростей / Algae Biotechnology» (<https://www.coursera.org/learn/algae-biotechnology>), який присвячений використанню мікробіодоростей для створення широкого спектру комерційних продуктів і 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 і практичні 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. Здобувачі можуть використовувати мобільні телефони та ноутбуки на заняттях, але виключно в навчальних цілях.

Автор
Професор

Юлія ГРОХОВСЬКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №360
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100