

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

05-03-81S

СИЛАБУС SYLLABUS	Біохімія гідробіонтів	
	Biochemistry of hydrobionts	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 1.16	
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 «Біохімія гідробіонтів» 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. 16 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: 05-03-22S

ПРОГРАМА « Біохімія гідробіонтів »

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, 3-й семестр. Заочна форма навчання: 2-й рік навчання, 3-й семестр.
Кількість кредитів	4 кредити ЄКТС, 120 год
Лекції:	20 годин – д.ф.н. 2 години – з.ф.н.
Практичні заняття:	12 годин – д.ф.н. 12 годин – з.ф.н.
Лабораторні заняття	8 годин – д.ф.н. 2 години – з.ф.н.
Самостійна робота:	80 годин – д.ф.н. 106 годин – з.ф.н.
Курсова робота:	-
Форма навчання	Денна, заочна
Форма підсумкового контролю	Екзамен
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>

Канали комунікації

y.r.grokhovska@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці
дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=815>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Мета та завдання

Біохімія гідробіонтів – важлива частина біологічного фундаменту ведення рибного господарства на науковій основі і займає провідне місце в системі підготовки фахівців, формуючи у студентів уявлення про фундаментальні біологічні закономірності та процеси у живих організмах, необхідний мінімум знань про хімічний склад та фізіолого-біохімічні процеси в організмі тварин, зокрема риб, особливості обміну речовин і енергії водних організмів та засоби цілеспрямованого керування цими процесами з метою підвищення біологічної продуктивності водних об'єктів.

Метою вивчення навчальної дисципліни є набуття здобувачами вищої освіти знань про хімічний склад водних організмів, біохімічні особливості будови клітин, тканин і органів гідробіонтів, зокрема, риб, фізіолого-біохімічні процеси, які забезпечують їх існування. Розуміння загальних біохімічних процесів, які відбуваються в організмі гідробіонтів, дозволить здобувачам освіти набутти здатність досліджувати і аналізувати їх особливості у цінних, рідкісних і зникаючих видів для розробки заходів зі збереження та відновлення біорізноманіття водних екосистем та запровадження принципів сталої аквакультури в рамках Європейського зеленого курсу.

До завдань навчальної дисципліни входить вивчення хімічного складу гідробіонтів, біохімічних процесів, які лежать в основі життєдіяльності організму і закономірностей, яким вони підлягають. Після вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати та розуміти основи біохімії гідробіонтів; знати основні історичні етапи розвитку біохімії як науки; розуміти зв'язки водних біоресурсів та аквакультури з біохімією; бути здатним правильно проводити наукові спостереження і експерименти; проводити біохімічні дослідження і аналізувати їх результати; використовувати отримані знання при підготовці самостійного наукового дослідження за обраною темою.

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=815>

Передумови вивчення*

(місце навчальної дисципліни в структурно-логічній схемі)

Передує вивчення таких навчальних дисциплін як «Гістологія і ембріологія водних тварин», «Зоологія (безхребетних та хордових)», «Гідрохімія водойм».

Компетентності

Навчальна дисципліна «Біохімія гідробіонтів» формує наступні загальні, фахові компетентності та програмні результати навчання:

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК10 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

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

ФК6. Здатність використовувати загальне та спеціалізоване програмне забезпечення для проведення гідробіологічних, біохімічних, іхтіологічних, генетичних, селекційних, рибницьких досліджень.

ФК9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 5. Знати та розуміти основи рибництва: в гідробіології, гідрохімії, біофізиці, іхтіології, біохімії та фізіології гідробіонтів, генетиці, розведенні та селекції риб, рибальстві, гідротехніці, іхтіопатології, аквакультури природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

ПРН-11. Знати основні історичні етапи розвитку предметної області, досліджень.

ПРН 14. Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіологію та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марикультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку 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-18. Аналізувати результати досліджень гідрологічних, гідрохімічних і гідробіологічних та іхтіологічних показників водойм, фізіолого-біохімічний аналіз, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

Структура та зміст навчальної дисципліни

Загальна кількість годин, відведена на вивчення курсу становить 120

З них: лекцій – 20 год. / 2год., практичних – 12 год. / 12 год., лабораторних – 8 год. / 2год. самостійна робота – 80 год. / 106 год.

Методи та технології навчання

Лекції із застосуванням пояснювально-ілюстративного методу, мультимедійних презентацій, роздаткового матеріалу, таблиць. Методи дискусії, дебатів та презентацій. Хімічні досліди в лабораторних умовах.

Засоби навчання

Мультимедіа-, проекційна апаратура, роздаткові друковані матеріали, бібліотечні та інтернет фонди з біохімії, Google таблиці і Google-форми. Студенти використовують методичний матеріал, підготовлений викладачем: презентації за лекціями, конспекти лекцій, методичні вказівки до практичних і лабораторних занять і самостійної роботи.

ЗМІСТОВІ МОДУЛІ, ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Змістовий модуль 1. Будова і обмін біополімерів

Кількість годин, результати навчання, література

Опис теми

ТЕМА 1. Вступ. Біологічна хімія та фізіологія гідробіонтів, їх місце в системі біологічних наук і рибництва

<p>лекції - 1; самостійна робота - 4 ПРН-5 ПРН-11 ПРН-18 Література: [1-4, 7-10]</p>	<p>Біологічна хімія та фізіологія гідробіонтів, їх місце в системі біологічних наук і рибництва. Розділи біохімії. Етапи формування біохімії як самостійної науки. Видатні біохіміки ХХ століття та їх відкриття. Процеси катаболізму і анаболізму у організмі гідробіонтів.</p>
<p>ТЕМА 2. Обмін вуглеводів у гідробіонтів</p>	
<p>лекції - 2; практичні - 2; лабораторні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-14 ПРН-16 ПРН-18 Література: [1-4, 13--16] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/TMw6VNzzVYBLMhMC7</p>	<p>Загальна характеристика вуглеводів. Функції та значення вуглеводів в організмі гідробіонтів. Класифікація вуглеводів. Найбільш важливі похідні моносахаридів. Складні вуглеводи. Олігосахариди. Полісахариди. Гетерополісахариди. Загальне поняття про анаеробне окиснення. Біохімічна характеристика гліколізу і глікогенолізу. Загальна характеристика аеробного дихання, його фізіологічна роль. Утворення ацетил-СкoА. Загальна характеристика циклу трикарбонових кислот (циклу Кребса). Біосинтез вуглеводів. Глюконеогенез і глікогенез. Роль печінки в обміні вуглеводів.</p>
<p>ТЕМА 3. Обмін ліпідів у водяних організмів</p>	
<p>лекції - 2; практичні - 2; лабораторні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-16 Література: [1-4, 13--16] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/QgoorzecgQhoDffe9</p>	<p>Загальна характеристика, функція і класифікація ліпідів. Структура простих ліпідів, їх основні представники. Насичені і ненасичені жирні кислоти, потреби організму риб в жирних кислотах. Стерини і стериди. Складні ліпіди. Хімічні константи природних жирів. Перетворення ліпідів у ШКТ риб. Гідроліз жирів. β-окиснення жирних кислот, енергетичний ефект цього процесу. Хімічний склад жовчі та її роль у розщепленні та всмоктуванні ліпідів у риб. Всмоктування продуктів гідролізу ліпідів.</p>
<p>ТЕМА 4. Будова і функції амінокислот</p>	
<p>лекції - 2; практичні - 1; лабораторні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-15 Література: [1-4, 9, 13--16] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/bC7A9bw4khK1Bp7s5</p>	<p>Амінокислоти – структурні компоненти білків. Будова амінокислот, їх класифікація та фізико-хімічні властивості. Класифікація амінокислот та їх біологічна роль в організмі гідробіонтів. Замінні і незамінні амінокислоти.</p>
<p>ТЕМА 5. Обмін білків і амінокислот у гідробіонтів</p>	

<p>лекції - 2; практичні - 1; самостійна робота - 8 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-15 ПРН-18 Література: [1-4, 13--16]</p>	<p>Загальна характеристика білків, їх класифікація, структура та основні властивості. Білки і амінокислоти м'яса риби. Азотистий баланс, як показник повноцінності білкового харчування. Перетворення білків у шлунково-кишковому такті риб. Шляхи перетворення амінокислот в організмі гідробіонтів. Утворення кінцевих продуктів білкового обміну. Біосинтез амінокислот.</p>
--	---

ТЕМА 6. Обмін нуклеїнових кислот у гідробіонтів

<p>лекції - 3; практичні - 2; самостійна робота - 8 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-15 ПРН-16 Література: [1-4, 13--16]</p>	<p>Хімічний склад і будова нуклеїнових кислот. Будова полінуклеотидного ланцюга. Первинна структура. Правила Чаргаффа. Вторинна і третинна структура ДНК. Молекулярні механізми передачі генетичної інформації. Генетичний код. Трансляція генетичного коду. Кінцеві продукти розпаду пуринових і піримідинових нуклеотидів.</p>
--	--

Змістовий модуль 2 Будова і функції біорегуляторів в організмі гідробіонтів.

ТЕМА 7. Ферменти і їх роль в організмі водних тварин

<p>лекції - 2; практичні - 1; самостійна робота - 10 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-16 Література: [1-4, 15--16] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/kdVzwBASyxEKYDv79</p>	<p>Поняття про ферменти. Механізм дії ферментів. Складні ферменти. Коферменти та їх біологічна роль. Єдність обміну речовин і енергії в організмі тварин. Біохімічні основи функціональної організації організму. Загальні принципи регуляції фізіологічних функцій. Еволюція внутрішнього середовища організму.</p>
---	--

ТЕМА 8. Вітаміни і їх роль в організмі водних тварин

<p>лекції - 2; лабораторні - 2; практичні - 1; самостійна робота - 10 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-16 Література: [1-4, 15--16] Тренувальні тестові завдання до теми: https://forms.gle/U1qcS6HmmAVhheMR6</p>	<p>Поняття про вітаміни. Авітамінози, гіпо- та гіпервітамінози. Класифікація та загальна характеристика вітамінів. Водорозчинні вітаміни, їх біологічна роль у організмі риб. Жиророзчинні вітаміни і їх біологічна роль у організмі риб..</p>
--	--

ТЕМА 9. Гормони, їх роль в організмі водних тварин

лекції - 2; практичні - 1; самостійна робота - 10 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-16 Література: [1-4, 15--16]	Загальні відомості про гуморальну регуляцію. Загальна характеристика гормонів. Класифікація та будова гормонів. Гормони гіпофізу. Гормони щитовидної залози і прищитовидних залоз. Гормони підшлункової залози та надниркових залоз. Фізіологічна роль статевих гормонів у організмі риб.
--	---

ТЕМА 10. Макро- і мікроелементи в організмі гідробіонтів

лекції - 2; практичні - 1; самостійна робота - 6 ПРН-5 ПРН-14 ПРН-18 Література: [1-4, 15--16]	Макро- і мікроелементи. Роль макро- і мікроелементів у регуляції метаболічних процесів. Мінеральні речовини м'яса риб. Мінеральні речовини водоростей.
---	--

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Складові навчальної дисципліни 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, «Чому незамінні амінокислоти важливі у харчуванні?», «Як відбувається адаптація анадромних і катадромних видів риб до зміни солоності водного середовища?» тощо. Для отримання додаткових балів студенти мають можливість публічного виступу із презентацією за обраною темою в межах освітньої компоненти.

Лабораторні заняття передбачають виконання завдань із визначення речовин (якісні реакції на білки, амінокислоти, ліпіди, вуглеводи). Практичні та лабораторні роботи проводять у спеціалізованій лабораторії кафедри водних біоресурсів, обладнаних хімічним посудом, 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

- технічні засоби навчання: мультимедійне обладнання, ноутбук;
- програмне забезпечення: MS Windows, доступ до Інтернет;
- програмне забезпечення: система дистанційного навчання Moodle

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Для досягнення цілей та завдань курсу здобувачам потрібно засвоїти теоретичний матеріал та здати модульні контролі знань, а також вчасно виконати і захистити лабораторні та практичні роботи.

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.

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

Освітня компонента закінчується екзаменом, сумуються бали за виконання практичних і самостійних робіт (60 балів в цілому) і екзамену (40 балів).

Результати складання двох модульних контролів (20 + 20 = 40 балів) впродовж семестру можуть бути зараховані як результат екзамену у випадку вчасного і успішного їх складання.

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 відповідність назви амінокислоти та її структурної формули, встановити правильну назву пептиду): 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 (встановити відповідність терміну та визначення, встановити не правильне твердження серед запропонованих): 1 x 4,0 бали = 4 бали.

Підсумковий контроль (екзамен) здійснюється на навчальній платформі НУВГП. Екзаменаційне завдання складається з 34 випадкових тестових завдань трьох рівнів складності: 1 рівень (обрати одну правильну відповідь серед запропонованих): 30 x 1,0 балів = 30 балів; 2 рівень (одну, дві і більше правильних відповідей серед запропонованих, встановити не правильне твердження серед запропонованих, встановити відповідність): 3 x 2,0 бал = 6 балів; 3 рівень (встановити відповідність терміну та визначення, встановити не правильне твердження серед запропонованих, тощо): 1 x 4,0 бали = 4 бали.

Поточне оцінювання та проведення контрольних заходів у межах курсу відбувається згідно нормативних документів НУВГП: Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція) <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/25889>; Положення про атестацію здобувачів вищої освіти та роботу екзаменаційної комісії; Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/30369>.

Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4184>, Наказ ректора НУВГП від 16.09.2019 № 00502 "Про введення в дію нової системи оцінювання навчальних досягнень студентів".

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 освітньої компоненти:

- 1) Фізіолого-біохімічні основи очищення оборотної води рибницьких установок замкнутого водозабезпечення від сполук нітрогену та фосфору (п. 7 списку інформаційних ресурсів);
- 2) Асиміляція макро- і мікроелементів водними рослинами, засвоєння органічних речовин олігохетами, перспективи використання цієї здатності для вирощування кормів і очищення води у рибництві (пп. 8, 9 списку інформаційних ресурсів).
- 3) Біохімічні основи інтегрованої мультитрофічної аквакультури (п. 10 списку інформаційних ресурсів)

Рекомендована література (основна, допоміжна)

1.Основна література

1. Гроховська Ю.Р. Біохімія гідробіонтів: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни. Кредитно-модульна система організації навчального процесу для студ. напряму підготовки 6.090201 «Водні біоресурси і аквакультура». Рівне: НУВГП, 2008. 182 с.
2. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник для вищих медичних закладів. - Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. 508 с.
3. Кононський О.І. Біохімія тварин: Підручник для підготовки фахівців в аграрних вищих навчальних закладах II-IV рівнів акредитації. К., Вища школа, 2006. 454 с.
4. Лисиця А.В. Біохімія: Практикум: Навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 240 с.

2.Додаткова література

5. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія: Навч. посібник. 2-вид., перероб. і доп. К., 1995. 536 с.
6. Шевряков М.В., Яковенко Б.В., Явоненко О.Ф. Практикум з біологічної хімії: Навч - метод.посібник. Суми: Університетська книга, 2003.204 с.

3.Електронні ресурси

7. Гроховська Ю. Р., Кононцев С. В. Фізіолого-біохімічні основи очищення оборотної води УЗВ від сполук нітрогену та фосфору. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2018. Том 29 (68). Ч. 3, № 1. С. 42-47. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sntuts_2018_29_1%283%29__10.

1. 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/>
2. Кононцев С. В., Саблій Л. А., Козар М. Ю., Гроховська Ю. Р. Ефективність видалення сполук Нітрогену рослинами в інтегрованій мультитрофічній аквакультурі. Науковий Вісник Будівництва. ХНУБА. 2018, 91 (1). С. 331-335. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2018_91_1_54.
3. Кононцев С. В., Саблій Л. А., Гроховська Ю. Р. Екологічна біотехнологія очищення стічних вод та культивування кормових організмів: монографія. Рівне: НУВГП, 2011. 151 с.
4. Сайт журналу «Гідробіологічний журнал», рубрика «Екологічна фізіологія та біохімія водяних тварин» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hydrobiolog.com.ua>.
5. Український біохімічний журнал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.ukrbiochemjournal.org/>.

4.Методичне забезпечення

1. Лінк теми на MOODLE (конспект лекцій та завдання до самостійної роботи): <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=815>
2. 05-03-211М. Методичні вказівки до виконання лабораторних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Біохімія гідробіонтів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форми навчання [Електронне видання] / Гроховська Ю.Р. – Рівне : НУВГП, 2025. – 25 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>
3. 05-03-212М. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Біохімія гідробіонтів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Гроховська Ю.Р. – Рівне : НУВГП, 2025. – 57 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>
4. Пакети тестових завдань з кожної теми та в цілому по всьому курсу дисципліни.

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 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 7-тижневий курс на платформі Coursera «Біохімічні принципи енергетичного метаболізму / Biochemical Principles of Energy Metabolism (<https://www.coursera.org/learn/energy-metabolism>), який присвячений основам енергетичного метаболізму і може бути корисним для розуміння процесів обміну в організмі гідробіонтів.

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-konsultatsii>. 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 №157
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC00304000009B6C3700C8C2C100