



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Фізіологія та біохімія гідробіонтів»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»
Рік навчання 2, семестр 1 та 2
Форма здобуття вищої освіти денна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська

**Лектори навчальної
дисципліни**

**Контактна інформація
лектора (e-mail)**

**URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБІП України**

Тупицька Ольга Миколаївна, кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біохімії імені академіка М.Ф. Гулого, частина 1.
Сахацький Микола Іванович, доктор біологічних наук,
професор, зав. кафедри біології тварин, частина 2.
olgatup@nubip.edu.ua
sakhatsky@nubip.edu.ua

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1096>
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1098>

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є формування у студентів знань стосовно хімічного складу, структури та перетворення речовин і енергії, які відбуваються в організмі гідробіонтів, поглиблене вивчення особливостей перебігу метаболічних процесів в період зимівлі, тривалого голодування, нересту, ембріонального та постембріонального розвитку, оволодіння студентами сучасними біохімічними методами, пов'язаними з дослідженням білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, ферментів, макро- та мікроелементів, вивченням їхніх властивості та перетворення поживних речовин, що надійшли в організм гідробіонтів, освоєння студентами відповідних приладів та обладнання, які використовуються в практиці біохімічних досліджень, виборозведення та в роботах, пов'язаних з охороною оточуючого природного середовища; формування у студентів знань стосовно функціонування тканин, органів, систем та організму для пізнання загальнобіологічних законів, управління обміном речовин, розвитком, ростом й продуктивністю риб та інших гідробіонтів.

Завдання курсу:

- навчити студентів мислити, аналізувати і самостійно працювати над літературними джерелами з різних розділів біохімії гідробіонтів;
- навчити методам біохімічних досліджень та правилам постановки експерименту;
- навчити студентів працювати на сучасному обладнанні та з приладами, які використовуються в біохімічних лабораторіях;
- опанувати методологію проведення експериментальних і польових досліджень;
- навчити методам оцінки фізіологічного стану риб у нормі та при патології за біохімічними показниками;
- навчити студентів аналізувати та узагальнювати результати експериментальних і польових досліджень та робити належні висновки;
- сформуванню у здобувачів вищої освіти систему знань і навичок щодо планування експериментів та опанування методами виконання фізіологічних досліджень, здійснення аналізів за використання відповідних методик та приладів;

– навчити студентів володіти методами, методиками та правилами проведення фізіологічних досліджень в польових та лабораторних умовах, оцінювання фізіологічного стану риб та інших гідробіонтів за параметрами певних ознак; аналізувати та узагальнювати результати спостережень, досліджень, вимірювань та робити відповідні висновки;

– привчити студентів мислити, аналізувати і самостійно опрацьовувати інформацію з різноманітних джерел, яка стосується питань функціонування органів, тканин, організму риб та інших гідробіонтів.

Компетентності навчальної дисципліни:

– загальні компетентності (ЗК):

ЗК-8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК-9. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-10. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

– спеціальні (фахові) компетентності (СК):

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

СК-7. Здатність до моніторингу фізіологічного стану організму гідробіонтів з врахуванням екологічних чинників;

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

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, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.

ПРН-10. Застосовувати навички виконання експериментів для перевірки гіпотез та дослідження явищ, що відбуваються у водних біоресурсах та аквакультурі, біофізичних закономірностей;

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

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

ПРН-14. Знати та розуміти сучасні водні біоресурси та аквакультуру (фізіології та біохімію гідробіонтів, рибальство, аквакультуру природних та штучних водойм, марикультуру, акліматизацію гідробіонтів) на рівні відповідно до сучасного стану розвитку водних біоресурсів та аквакультури.

ПРН-16. Мати передові знання та навички в одному чи декількох 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-біохімічних, іхтіопатологічний стан гідробіонтів, оцінювати значимість показників.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/ла- бораторні, практичні, семінарсь- кі)	Результати навчання	Завдання	Оці- ню- ван- ня
1 семестр				
Частина 1. Змістовий модуль 1. Підготовка матеріалу для біохімічних досліджень. Об'єкти біохімічних досліджень. Середовища та препаративні методи. Характеристика класів органічних сполук				
Тема 1. Введення в дисципліну. Вуглеводи риб. Визначення біогенних вуглеводних структур. Характеристика гетеро- і моносахаридів	2/2	Знати основи і біохімічні процеси в організмах тварин водного середовища мешкання, методи підготовки матеріалу для біохімічних досліджень гідробіонтів, відбору проб для лабораторних досліджень, підготовки та аналізу середньої проби тканин риб, відбору проб тканин гідробіонтів, взяття крові у риб, правила дослідження крові та сироватки у лабораторії, особливості лабораторного дослідження цільної крові та плазми риб, отримання безбілкового фільтрату, об'єкти біохімічних досліджень, середовища та препаративні методи, фізико-хімічні методи, які застосовуються для роботи з гідробіонтами; будову та основи класифікації вуглеводів, ліпідів, амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, основні представники органічних сполук у тканинах водних тварин, їхнє взаємоперетворення в організмі гідробіонтів. Вплив фізичних, хімічних чинників, складу кормів, середовища мешкання на біохімічний склад тканин гідробіонтів.	Підготовка до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn). Виконання та задача лабораторної роботи (в методичних рекомендаціях – впродовж лабораторного заняття, та самостійно, в eLearn). Виконання самостійної роботи (завдання в eLearn). Підготовка та написання модульної контрольної роботи (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова – в eLearn)	Виконання та задача лабораторних робіт – зараховано. Модуль: описова частина 100; тестова частина 30x0,1; Самостійна робота – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 2. Ліпіди гідробіонтів. Вплив живлення риб на ліпідний склад органів і тканин. Фракційний склад ліпідів риб та біологічне значення різних фракцій	2/2	Розуміти основи і біохімічні процеси в організмах тварин водного середовища мешкання, особливості відбору проб для лабораторних досліджень, підготовки та аналізу середньої проби тканин риб у порівнянні з наземними тваринами, відмінності дослідження і отримання плазми та сироватки крові гідробіонтів, техніки відбору проб тканин риб, порядок видалення головного мозку із черепної коробки риб, правила дослідження крові гідробіонтів у лабораторії, функції крові; функції в організмі		
Тема 3. Білки та амінокислоти риб. Вивчення формул амінокислот	2/2			
Тема 4. Нуклеїнові кислоти та нуклеопротейди гідробіонтів. Значення нуклеїнових кислот	2/2			

		гідробіонтів вуглеводів, ліпідів, амінокислот, білків та нуклеїнових кислот, їхні зміни за дії фізичних, хімічних чинників, вплив складу кормів, середовища мешкання на біохімічний склад тканин гідробіонтів. <i>Вміти</i> визначати вуглеводи, ліпіди, амінокислоти, білки та нуклеїнові кислоти в біологічних рідинах та тканинах організму гідробіонтів. <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення присутності та властивостей вуглеводів, ліпідів, амінокислот, білків і нуклеїнових кислот у тканинах та біологічних рідинах гідробіонтів.		
Змістовий модуль 2. Ферменти, вітаміни, гормони, мінеральні речовини				
Тема 1. Ферменти водних тварин. Історія розвитку ферментів. Вивчення класифікації та біологічної активності різних ферментів. Методи виділення і очищення ферментів.	4/2	<i>Знати</i> будову та основи класифікації мінеральних речовин, вітамінів, ферментів та гормонів. <i>Розуміти</i> функції в організмі гідробіонтів мінеральних речовин, вітамінів, ферментів та гормонів та їхній вплив на біохімічні процеси організму. <i>Вміти</i> визначати мінеральні речовини, гормони, вітаміни та ферменти в біологічних рідинах та тканинах організму гідробіонтів. <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для дослідження вмісту й властивостей мінеральних речовин, вітамінів, ферментів та гормонів.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn). <i>Виконання та задача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно, в eLearn). <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn). <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова – в eLearn)	<i>Виконання та задача лабораторних робіт</i> – зараховано. Модуль: описова частина 100; тестова частина 30х0,1; Самостійна робота – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 2. Вітаміни риб. Основні джерела та потреби у вітамінах риб.	4/2			
Тема 3. Мінеральні речовини водних організмів. Охарактеризувати ультрамікроелементи				
Тема 4. Гормони риб. Гормони гіпофіза та їх застосування в біотехніці штучного відтворення риб	4/2			
Змістовий модуль 3. Анаеробні шляхи утворення енергії. Аеробні шляхи утворення енергії				
Тема 1. Обмін вуглеводів у водних тварин.	4/4	<i>Знати</i> шляхи перетворення й всмоктування вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот,	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та	<i>Виконання та</i>

Вивчення процесів обміну речовин та енергії. Регуляція вуглеводного обміну у риб. Роль печінки в обміні вуглеводів		динамічний стан органічних речовин, способи їхнього взаємоперетворення в організмі гідробіонтів. <i>Розуміти</i> роль вуглеводів, ліпідів, білків і нуклеїнових кислот у харчуванні гідробіонтів, можливості регулювання вуглеводного, ліпідного, білкового обмінів і патології, які можуть виникати в результаті порушення цих обмінів у організмі гідробіонтів. <i>Вміти</i> визначати метаболіти вуглеводного, ліпідного, білкового обмінів у біологічних рідинах та тканин організму гідробіонтів. <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для дослідження вмісту метаболітів вуглеводного, ліпідного, білкового обмінів у біологічних рідинах і тканин організму гідробіонтів	повнотекстовою лекцією в eLearn). <i>Виконання та задача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно – в eLearn). <i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn). <i>Підготовка та написання модульної контрольної роботи</i> (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова – в eLearn)	<i>задача лабораторних робіт</i> – зараховано. <i>Модуль:</i> описова частина 100; тестова частина 30х0,1; <i>Самостійна робота</i> – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Тема 2. Обмін ліпідів у гідробіонтів. Ліпотропні фактори та механізми їх біологічної дії. Риб'ячий жир, його хімічний склад та харчова цінність	4/2			
Тема 3. Обмін білків у риб. Потреби риб у білках. Принцип балансування	4/2			
Тема 4. Обмін нуклеїнових кислот у риб. Матричний механізм синтезу нуклеїнових кислот. Кінцеві продукти розпаду пуринових та піримідинових нуклеотидів у риб	4/2			
Тема 5. Аеробні шляхи утворення енергії	3/2			
Змістовий модуль 4. Біохімія м'яса риб, біохімія крові риб, біохімія покривних тканин риб, органи травної системи риб				
Тема 1. Біохімія м'яса риб	2/2	<i>Знати</i> біохімічний склад м'язової, сполучної, покривної тканини, біохімію крові й внутрішніх органів гідробіонтів.	<i>Підготовка до лекцій</i> (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією в eLearn).	<i>Виконання та задача лабораторних робіт</i> – зараховано.
Тема 2. Біохімія крові риб	2/2	<i>Розуміти</i> зміни біохімічних властивостей м'яса під впливом біологічних і фізико-хімічних чинників.	<i>Виконання та задача лабораторної роботи</i> (в методичних рекомендаціях – в продовж лабораторного заняття, та самостійно – в eLearn).	<i>Модуль:</i> описова частина
Тема 3. Біохімія покривних тканин риб. Тема 4. Органи травної системи риб	2/2	<i>Вміти</i> визначати хімічний склад біологічних рідин і тканин організму гідробіонтів. <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для дослідження вмісту й властивостей складу біологічних рідин і тканин	<i>Виконання самостійної роботи</i> (завдання в eLearn). <i>Підготовка та напи-</i>	

		організму гідробіонтів.	сання модульної конт- рольної роботи (описова частина – на аудиторних заняттях, тестова – в eLearn)	100; тестова частина 30х0,1; Самостійна робота – згідно з журналом оцінювання в eLearn.
Разом за 1 семестр	45/30			
Всього за 1 семестр				70
Залік				30
Всього за курс				100
2 семестр				
Частина 2. Модуль 1. Збудливість та нервова регуляція функцій у риб, внутрішнє середовище та його регуляція				
Тема 1. Вступ до фізіології риб. Нервова система риб	4/2	<i>Знати</i> основні історичні етапи формування фізіології як науки, видатних вчених-фізіологів, їх внесок в розвиток фізіології риб та інших гідробіонтів. Знати про єдність організму та зовнішнього середовища, єдність структури та функції. <i>Знати</i> будову нервової клітини, центральної та периферичної нервової систем. <i>Розуміти</i> як функціонують синапси, здійснюється сенсорна і моторна передача імпульсів, як функціонує спинний мозок та відділи головного мозку. <i>Розрізняти</i> збудливість і провідність нейронів. <i>Вміти</i> здійснювати дослідження рефлексорної функції організму риб.	Виконання лабораторної роботи «Вступне заняття. Техніка безпеки при проведенні лабораторних занять з дисципліни. Прилади, обладнання, інструменти, реактиви, правила виготовлення та мікроскопії фізіологічних препа-ратів. Основні терміни та визначення понять . Виконання самостійної роботи (у т. ч. в elearn).	6 балів
Тема 2. Сенсорні системи риб	2/2	<i>Знати</i> усі органи чуття й рецепції риб та їх будову. <i>Розуміти</i> як риби розпізнають форму й колір, рухи й вібрації у навколишньому середовищі, як працюють органи смаку у ротової порожнини та на поверхні тіла. <i>Розрізняти</i> принципи функціонування органу зору, слухового, нюхового, смакового, шкірного аналізаторів, вестибулярного апарату, бічної лінії у хижих та	Виконання лабораторних робіт «Загальний наркоз, анестезія, інші методи фіксації риб, виготовлення нерво-м'язового препарату». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в elearn).	6 балів

		росліноїдних риб. <i>Вміти</i> здійснювати препарування органів чуття та рецепції риб.		
Тема 3. Фізіологічні основи поведінки риб	2/2	<i>Знати</i> умовно-рефлекторну діяльність риб, пов'язану з їх поведінкою, основні поняття з етологія гідробіонтів. <i>Розуміти</i> сутність батьківської, територіальної та зграйної поведінки, причину міграцій, поняття «ефект групи в риб». <i>Вміти</i> розрізняти основні типи поведінки риб, пояснювати сутність акустичної комунікації, застосовувати методи управління поведінкою риб	Виконання лабораторної роботи «Дослідження збудливості і провідності нерву, скорочення м'язів». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в elearn).	4 балів
Тема 4. М'язова система. Електричні органи риб	2/2	<i>Знати</i> про основні функції соматичної і вісцеральної мускулатуру риб. <i>Розуміти</i> як функціонує опорно-рухова система риб, яка дозволяє їм здійснювати рухи та корегувати своє положення в оточуючому середовищі. <i>Розрізняти</i> «повільні» і «швидкі» м'язи. <i>Вміти</i> препарувати кісткових риб, виготовляти препарати миомерів.	Виконання лабораторної роботи «Визначення рефлексів спинного мозку, їх рецептивних полів, аналіз рефлекторної дуги» Виконання самостійної роботи (у т. ч. в elearn).	6 балів
Тема 5. Ендокринна система	2/2	<i>Знати</i> залози внутрішньої секреції у риб та їх функції, гормони та механізм їх дії. <i>Розрізняти</i> залози внутрішньої секреції, що входять до ендокринної системи риб. <i>Розуміти</i> роль центральної нервової системи в регуляції діяльності залоз внутрішньої секреції. <i>Вміти</i> розрізняти за специфікою дії гормонів епіфізу, гіпофізу, аденогіпофізу, нейрогіпофізу, урофізу; щитоподібної, підшлункової та статеві залоз.	Виконання лабораторної роботи «Виготовлення препаратів із головного мозку костистих риб» Виконання самостійної роботи (у т. ч. в elearn).	4 бали
Тема 6. Кров та кровообіг	2/4	<i>Знати</i> основні функції крові, її склад, реакцію та фізико-хімічні властивості; систему органів кровообігу, функціонування серця, лімфообіг. <i>Розрізняти</i> еритроцити, лейкоцити та інші формені елементи крові, артерії, вени, капіляри. <i>Розуміти</i> закони гідродинаміки, які пояснюють закономірності руху крові по судинам; значення еластичності судинних стінок для забезпечення її руху; рух крові по венах і капілярах.	Виконання лабораторних робіт: 1. «Будова та функціонування сенсорної системи риб: органи нюху, смаку та загального хімічного відчуття, сеймосенсорні органи, термо- та електрорецептори, органи слуху та зору»; 2. Умовно-рефлекторна діяльність риб. Акустична комунікація в риб».	8 балів

		Різницю щодо швидкості кровотоку в різних судинах. Кровообіг у капілярах риб. Значення прекапілярних сфінктерів. <i>Вміти</i> виготовляти препарати крові риб та ідентифікувати її формені елементи.	Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	
Тема 7. Осморегуляція і виділення	2/2	<i>Знати</i> особливості функціонування органів осморегуляції і екскреції у риб (нирки, зябра, апарат травлення, ректальна залоза у акул), про осморегуляцію у морських, напівпрохідних та прісноводних риб, про участь хлоридних клітин зябер і шлунково-кишкового тракту в цьому процесі. <i>Розуміти</i> механізм сечоутворення та регуляції кислотно-лужної рівноваги організму риб, регуляції сечоутворення і сечовиділення. <i>Вміти</i> аналізувати стан видільної системи риб, виготовляти препарати для мікроскопії, що містять нефрони.	Виконання лабораторної роботи «Форматіла, м'язова система та групи м'язів у риб. М'язи тулуба, плавців, голови та серця. Світла і темна мускулатура». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	4 балів
Частина 2. Модуль 2. Прикладна фізіологія				
Тема 8. Дихання	2/2	<i>Знати</i> сутність процесу дихання, його особливості у водному середовищі, принципи та схему дихання костистих, хрящових риб та інших гідробіонтів. Знати про додаткові органи дихання у риб. <i>Розуміти</i> особливості обміну газів у риб, принцип зв'язування та транспорту кисню і вуглекислого газу кров'ю; регуляції дихання, кисневу ємність крові; клітинне дихання. <i>Вміти</i> препарувати плавальний міхур, зябри та інші основні й додаткові органи дихання риб.	Виконання лабораторної роботи «Система залоз внутрішньої секреції. Ендокринна роль підшлункової залози». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	4 балів
Тема 9. Травлення	2/2	<i>Знати</i> сутність травлення у хижих та рослиноїдних риб, про закономірності травлення в шлунку, склад та властивості шлункового соку, його секрецію та регуляцію, моторну функцію. Травлення в тонкому відділі кишечника, склад і властивості підшлункового та кишкового соку. Склад і фізіологічне значення жовчі. Порожнинне і пристінкове травлення. Механізм всмоктування. <i>Розрізняти</i> органи, залози внутрішньої секреції, які впливають	Виконання лабораторної роботи «Кровеносна система і серце. Методи взяття крові у риб, визначення об'єму та питомої маси крові, виготовлення препаратів» Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	8 балів

		на перетравлювання їжі у риб. <i>Розуміти</i> механізм травлення у різних за походженням груп риб. <i>Вміти</i> досліджувати вміст шлунково-кишкового тракту риб, визначати тривалість перебування в ньому їжі.		
Тема 10. Обмін речовин та енергії	2/2	<i>Знати</i> методи вивчення обміну речовин і енергії при дослідженні фізіології риб. Знати про специфічну динамічну дію корму. <i>Розуміти</i> відмінність між білками, вуглеводами, мінеральними речовинами та вітамінами щодо участі в процесах обміну речовин. <i>Вміти</i> пояснювати роль води, сутність загального і газового обміну.	Виконання лабораторної роботи «Розширення крові риб після центрифугування або відстоювання, визначення вмісту і розмірів формених елементів крові, їх властивості. Плазма крові риб. Буферні системи. Лімфатична система». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	4 бали
Тема 11 Фізіологія шкіри	2/2	<i>Знати</i> будову та функціонування залоз шкіри, про луску, її будову та призначення. <i>Розуміти</i> наслідком чого є зміна забарвлення шкіри та регенерація шкірних покривів. <i>Розрізняти</i> особливості генералії тепла і світла. <i>Вміти</i> визначати вік риби за станом та будовою шкірних покривів.	Виконання лабораторної роботи «Осморегуляторні функції зябер і кишечника». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	4 бали
Тема 12. Розмноження риб	4/4	<i>Знати</i> основні функції статевих залоз, зовнішні ознаки жіночого та чоловічого типу розвитку риб, про функціональний гермафродитизм, сперматогенез й овогенез, нерестову поведінку, особливості відтворення риб різних видів. <i>Розрізняти</i> запліднені і незапліднені ікринки, їх походження за формою, забарвленням та величиною. <i>Розуміти</i> суть процесу запліднення, ембріонального та пост-ембріонального розвитку риб, суть живородіння. <i>Вміти</i> визначати стать риб, оцінювати плодючість самок, їх готовність до нересту.	Виконання лабораторних робіт: 1. «Будова та функції зябрового апарату у риб»; 2. «Особливості будови травного тракту риб різних екологічних груп. Дослідження травного тракту коропа». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	8 балів
Тема 13. Стрес і адаптація	2/2	<i>Знати</i> про реакцію організму риб на зміни умов існування (підвищення температури, мінералізації води, її забруднення, насиченість киснем, рН). <i>Розуміти</i>, що певні чинники здатні упродовж доби гальмувати або пришвидшувати процеси	Виконання лабораторної роботи «Дослідження статевих органів та клітин риб». Виконання самостійної роботи (у т. ч. в <i>elearn</i>).	4 бали

		та аеробне дихання у тканинах риб; що енергетичний обмін функціонує через гліколіз; розуміти роль сукцинатдегідрогенази і цитохром-оксидази у підвищенні активності ЛДГ у зябрах і м'язах. <i>Вміти</i> визначати життєздатність риб за поведінкою, комплексом зовнішніх ознак та параметрами показників їх крові.		
Разом за 2 семестр	30/30			
Всього за 2 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (у т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

а) Основна

1. Біохімія гідробіонтів. Навчальний посібник. Мельничук Д.О., Мельникова Н.М., Тупицька О.М. та ін. – К.:2015. 216 с.
2. Біохімія тварин з основами фізичної та колоїдної хімії. Томчук В.А., Грищенко В.А., Калачнюк Л.Г., Кліх Л.В., Тупицька О.М. та ін. К.: 2020. 441 с.
3. Статична біохімія гідробіонтів. Євтушенко М.Ю., Горліченко М.Г., Шевченко С.В. Одеса. Екологія, 2010. 221с.
4. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Навчальні методики до виконання лабораторних робіт. – К.: 2021. 88 с.
5. Тупицька О.М., Кліх Л.В. Біохімія риби і рибних продуктів. Навчальний посібник. Київ, НУБіП України, 2016. 500 с.
6. Євтушенко М.Ю. Екологічна фізіологія та біохімія гідробіонтів: підручник / М. Ю. Євтушенко. – Київ: НУБіП України, 2019. – 499 с.

7. Євтушенко М.Ю. Фізіологія та біохімія гідробіонтів. Частина 1: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Н. Я. Рудик-Леуська, М. І. Хижняк. – Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 254 с.

8. Євтушенко М.Ю. Фізіологія риб : навчальний посібник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник. – К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2016. – 218 с.

б) Допоміжна

1. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. Кн.2. Біологічна хімія/Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. – К.: ВСВ «Медицина», 2016. – 544 с.

2. Біологічна хімія: підручник / Ю.І. Губський. – Київ-Вінниця: Нова книга, 2011. – 664 с. Біологічна хімія: підручник / О.Я. Скляров, Н.В. Фартушок, Т.І. Бондарчук. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 702 с.

3. Біохімія: підручник / за загальною редакцією проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової. – Х.: Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.

4. Біологічна хімія. Тести та ситуаційні задачі. / За ред. О.Я. Склярова. – Львів: Вид-во ЛНМУ, 2015. – 436 с.

5. Губський Ю.І. Біологічна хімія / Ю.І. Губський. – Київ; Вінниця: Нова книга, 2009. Гонський Я.І. Біологічна хімія: Лабораторний практикум. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2001.

6. Кліх Л.В., Туницька О.М. "Біохімія у тваринництві" Навчальний посібник. – Київ, НУБіП України, 2016. – 520 с.

7. Євтушенко М.Ю. Акліматизація гідробіонтів: підручник/ М. Ю. Євтушенко, С. В. Дудник, Ю. А. Глебова Ю.А. – К.: Аграрна освіта, 2011. 233 с.

8. Коцан І. Я. Фізіологія людини і тварин у таблицях та запитаннях : навч-метод. посіб. для самопідготовки / І. Я. Коцан, С. Є. Швайко, О. Р. Дмитроца; Східноєвропейський нац. ун.- т ім. Лесі Українки, Біолог. ф-т. – Луцьк, 2012. – 219 с.

9. Товстик В.Ф. Рибництво : Навчальний посібник / В. Ф. Товстик. – Харків: Еспада, 2004. – 272 с.

10. Фізіологія тварин : підручник / А. Й. Мазуркевич, В. І. Карповський, М. Д. Камбур [та ін] ; за ред. А. Й. Мазуркевича, В. І. Карповського. – 2-ге вид., доп. – Вінниця : Нова книга, 2012. – 424 с.

11. Rudyk-Leuska, N., Leuskyi, M., Yevtushenko, N., Khyzhniak, M., Buzevich, I., Makarenko, A., Kotovska, G., & Kononenko, I. (2022). Characteristics of protein, lipid, and carbohydrate metabolism of fish of the Kremenchuk Reservoir in the prespawning period. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 490–501. Scopus

<https://potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/view/177111>