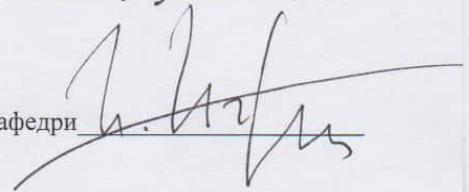


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра зоології

Затверджено
на засіданні кафедри зоології
біологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 10 від 9 березня 2021 р.)

Завідувач кафедри



Силабус з вибіркової навчальної дисципліни

«БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ»

що викладається в межах ОПП ___ Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) _____
перший (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
за предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів 2021

Назва курсу	Біоіндикація стану довкілля
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра зоології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта/Педагогіка, предметна спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Викладачі курсу	доцент кафедри зоології к.б.н. Хамар Ігор Степанович
Контактна інформація викладачів	Ihor.Khamar@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій (за попередньою домовленістю) (вул. Грушевського 4, ауд. 314)
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Дисципліна «Біоіндикація стану довкілля» є вибірковою навчальною дисципліною за предметною спеціальністю 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) _ для освітньої програми _бакалавра_, яка викладається в VI семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою). Програма навчальної дисципліни складається з двох змістових модулів, де розглядають взаємозв'язок між структурно-функціональною організацією біологічних систем та середовищем існування організмів.
Коротка анотація курсу	При проходженні курсу студенти мають змогу отримати необхідні знання для набуття компетентності з питань особливостей реагування біологічних систем на дію екстремальних факторів довкілля та їх переваг над фізичними та хімічними методами оцінки екологічного стану природного середовища. Увага студентів акцентується на розробку нових методів біоіндикації та надбань знань, які необхідні для прогнозу стану біогеоценозів, екосистем та ландшафтів.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Біоіндикація стану довкілля» є ознайомлення студентів із основними питаннями, які стосуються використання тваринних організмів як біологічних індикаторів умов, стану та антропогенних змін оточуючого середовища.
Література для вивчення дисципліни	1. Брагинский Л.П., Величко И.М., Щербань Э.П. Пресноводный планктон в токсической среде. – Киев: Наук.думка, 1987. – 180с. 2. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т.І. – Л.: Наука, 1969. – 658с. 3. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т.ІІ. – Л.: Наука, 1980. – 440с. 4. Макрушин А.В. Биологический анализ качества вод. – Л., 1974. – 60с. 5. Сиренко Л.А., Козицкая В.Н. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. – Киев: Наук.думка, 1988. – 256с. 6. Бульон В.В. Первичная продукция планктона внутренних водоемов. – Л.:Наука, 1983. – 150с. 7. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. – Минск, 1960. – 329с.
Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	180 год, з яких 32 год лекцій, 32 год практичних занять та 116 год

	самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде <i>знати</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні рівні біоіндикації; • основні принципи застосування біоіндикації; • біохімічні та фізіологічні та морфологічні зміни в організмі, зміни в поведінці під впливом антропогенних чинників. <p><i>вміти</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • визначити адекватність застосованих технологій, обраних методів, форм, засобів тощо досягнення мети • визначити зовнішні та внутрішні чинники, що сприяють або не сприяють досягненню мети заходів • за даними обліку тварин на пробній площі, використовуючи класифікації екологічних груп тварин за відношенням до основних параметрів зовнішнього середовища (вологості, світла, трофності, реакції середовища, засолення), визначити основні параметри біотопу • здійснювати підготовку матеріалів до аналізу, визначити переваги та недоліки різних методів вимірювання, проводити вимірювання • визначити пріоритетні принципи здійснення моніторингу з урахуванням особливостей та конкретних умов його проведення.
Ключові слова	Біологічні індикатори, тварини, біогеоценоз, антропогенні зміни.
Формат курсу	Очний/заочний
	проведення лекцій та консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із зоології безхребетних, зоології хребетних, протозоології, екології, генетики, біохімії, фізіології та морфології тварин, а також дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату предмету.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповідь, пояснення, дискусія
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальнонавчавні комп'ютерні програми і операційні системи, проектор, демонстраційний матеріал.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.</p> <p>Змістовий модуль 1. Розподіл балів за формами оцінювання: - тести із теоретично (80%) і практично (20%) орієнтованими завданнями (доповіді студентів за заданою тематикою) – 50 балів;</p> <p>Змістовий модуль 2 Розподіл балів за формами оцінювання: - тести із теоретично (80%) і практично (20%) орієнтованими завданнями (доповіді студентів за заданою тематикою) – 50 балів;</p> <p>Залік:</p>

	Оформляють за результатами поточного контролю упродовж семестру.
<p>Питання до модульних контролів (замірів знань)</p>	<p>Модульні контролі містять питання наступних тем: ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ Екологічні основи біоіндикації. Фізіологічний діапазон толерантності. Фізіологічні пессимум і оптимум. Еврипотентні і стенопотентні організми. Біоіндикація у широкому та вузькому розумінні. Біоіндикатори. Неспецифічна і специфічна біоіндикація. Біоіндикація пряма і опосередкована. Чутливі та акумулятивні індикатори. Антропогенні фактори, які викликають в організмів стрес. Поняття “стресу”. Толерантність і уникнення стресу. Стійкість до стресу. Адаптація. Стресори. Пріоритетні забрудники навколишнього середовища антропогенного походження. Сапробізація, токсифікація, евтрофізація, ацидифікація, нуклідизація. Закономірності біоіндикації на різних рівнях організації живої матерії. Рівні біоіндикації: молекулярно-клітинний (біохімічні і фізіологічні реакції); організмовий (анатомічні, морфологічні, біоритмічні і поведінкові відхилення); популяційний; біоценотичний; біогеноценотичний і ландшафтний. Біоценоз, біогеоценоз, екосистема, ландшафт. Основні принципи застосування біоіндикації. Пасивний і активний моніторинг. Біоіндикація і біотестування. Біотест та його складові. Гострі і хронічні біотести. Поняття медіанної летальної концентрації. Токсичність. Доза, концентрація та ефект. Формула Габера. Основний принцип біотестування. Мікроекосистеми. РІВНІ БІОІНДИКАЦІЇ Біохімічні і фізіологічні реакції на антропогенні стресори. Вплив стресорів на біомембрани та функції, які з ними пов’язані. Структурно-функціональна організація мембран. Первинні реакції інтоксикації: зміна мембранного потенціалу, електропровідності та проникливості мембран. Фотосинтез. Флуоресценція хлоропластів. Зміна активності та просторової організації ферментів. Метод гелелектрофорезу. Надсинтез гормонів. Вплив стресорів на стан структурно-функціональних компонентів і обмін речовин клітини. Зміна якісного і кількісного складу білків, вуглеводів, ліпідів та пігментів. Енергетичний стан клітини. Акумуляція шкідливих речовин. Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми в організмів під дією антропогенних факторів. Анатомо-морфологічні відхилення від норми, обумовлені стресорами. Реакції, які вловлюються біометрично. Зміна структури поверхні покривів та забарвлення тіла під впливом антропогенних стресорів. Динаміка біоритмів під дією антропогенних факторів. Біоритми під дією стресорів. Зовнішні синхронізатори. Біоритмічні параметри. Циркадіанні та циркануальні ритми. Вплив антропогенних факторів на поведінку тварин. Поведінка і форми впливу на неї факторів середовища. Поведінкові реакції тварин на зовнішні подразнення. Методи метричного обліку поведінки. Особливості етобіоіндикації хімічних забрудників водного середовища.</p>

	<p>Динаміка популяцій в умовах дії стресорів. Зменшення видового багатства. Зникнення видів. Видовий дефіцит. Явище популяційної адаптації. Динаміка структурно-функціональних показників популяцій під впливом забрудників повітря, ґрунту і води (чисельність, щільність, вікова і статева структури).</p> <p>Вплив антропогенних стресорів на динаміку біогеоценозів. Динаміка структурно-функціональних характеристик продуцентів, консументів і деструкторів у біоценозах під дією антропогенних факторів. Продукційні і деструкційні процеси та їх співвідношення у гідробіоценозах, що зазнають токсичного впливу. Практичне застосування біоіндикації. Найбільш чутливі біоіндикатори забруднення середовища важкими металами, хлорорганічними сполуками та радіоактивними елементами серед представників тваринного світу.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу

Таблиця 1

Схема курсу «Біоіндикація стану довкілля»

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1, 2	ЗАГАЛЬНІ ОСНОВИ БІОІНДИКАЦІЇ. Екологічні основи біоіндикації. Біоіндикація – перспективний метод екологічного моніторингу.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
3, 4	Антропогенні фактори, які викликають в організмів стрес. Комплексний стресовий вплив середовища.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
5, 6	Закономірності біоіндикації на різних рівнях організації живої матерії. Зміни, які відбуваються на різних рівнях організації живого під впливом антропогенного чинника.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
7, 8	Основні принципи застосування біоіндикації. Біотестування.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
9, 10	РІВНІ БІОІНДИКАЦІЇ. Біохімічні і фізіологічні реакції на антропогенні	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень

	стресори. Динаміка активності ферментів і гормонів під дією стресорів.			
11, 12	Морфологічні, біоритмічні та поведінкові відхилення від норми в організмів під дією антропогенних. Біоіндикація стану довкілля на урбанізованій території.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
13, 14	Динаміка популяцій в умовах дії стресорів. Біоіндикація забруднення водойми.	Лекції – 4 год, практичне заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год		2 тиждень
15	Вплив антропогенних стресорів на динаміку біогеоценозів. Біоіндикація ґрунту за безхребетними тваринами.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
16	Практичне застосування біоіндикації. Оцінка якості середовища існування і її окремих характеристик по стану її біоти в природних умовах.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень

Автор



Ігор ХАМАР

"Погоджено"

Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 10 " листопада 2021 р.

Гарант ОПП

Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 10 " листопада 2021 р.