



Назва навчальної дисципліни	Біоіндикація
Галузь знань	<i>01 Освіта / Педагогіка</i>
Спеціальність	<i>014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)</i>
Кількість кредитів	4
Шифр навчальної дисципліни	ВК
Прізвище, ім'я, по батькові викладача	<i>Кратко Ольга Вікторівна</i>
Науковий ступінь	<i>кандидат історичних наук</i>
Вчене звання	<i>доцент</i>
Посада викладача	<i>Доцент кафедри біології, екології та методик їх навчання</i>
Контактний телефон викладача	0936950735
Профайл викладача	http://www.kogpi.edu.te.ua/images/stories/Henrikh/bio_kaf/vykladachi/kratko.pdf
E-mail викладача	kratkoolya@gmail.ua
Розклад консультацій	<i>Очні консультації</i>
Час проведення	<i>14.40 – 17.00</i>
Місце проведення	<i>45 ауд.</i>

Опис дисципліни

Навчальна дисципліна «Біоіндикація» належить до вибіркового компоненту циклу професійної підготовки здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, метою якої є засвоєння теоретико-методологічних основ біологічної оцінки довкілля та набуття навичок та вмінь для розв'язання проблем охорони природних біоценозів і здоров'я людини. Біоіндикація є важливим засобом для оцінки комплексного ефекту різних екологічних факторів, і в особливості стресу внаслідок забруднення оточуючого середовища, за допомогою ознак рослин та тварин.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Біоіндикація» є:

- ✚отримання уявлення про екологічний фактор як основний чинник впливу навколишнього середовища на живі істоти, що вимагає певних адаптаційних пристосувань;
- ✚засвоєння знань про фіто- та зооіндикацію як складову загальної системи біоіндикації та біомоніторингу, яка за допомогою біохімічного, фізіологічного та морфолого-анатомічного стану рослин та тварин дозволяє оцінювати стан довкілля та прогнозувати ступінь припустимих антропогенних навантажень та вироблення навичок оцінки стану навколишнього середовища за допомогою біологічних об'єктів.
- ✚навчити студентів оцінювати санітарно-біологічний стан із застосуванням різних методів досліджень.
- ✚дати студентам знання про методи вивчення біорізноманіття екосистем, індикаторні види;
- ✚різні фактори та їх вплив на стан екосистем та окремих видів тваринного та рослинного світу екосистем;
- ✚джерела забруднення екосистем та рівень їх перетворення під тиском промислових та побутових скидів, стічних вод, зливів тощо, а також методи оцінки санітарно-біологічного стану екосистем.

Пререквізити. Теоретичною базою вивчення дисципліни є попередні навчальні дисципліни: «Екологія людини», «Ботаніка», «Зоологія», «Фізіологія рослин з основами мікробіології та вірусології», «Дендрологія».

Навчальний контент



Теми лекцій	Теми практичних занять	Методи контролю	К-ть балів
Змістовий модуль 1.			
Теоретичні основи біоіндикації			
Тема 1. Теоретичні основи біоіндикації	Теоретичні основи біоіндикації.	Усне та письмове опитування, тестовий контроль	10
Тема 2. Біоіндикатор і об'єкт біоіндикації	Біоіндикатор і об'єкт біоіндикації.		
Змістовий модуль 2.			
Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього середовища			
ТЕМА 3. Техногенне радіоактивне забруднення біосфери	Поняття про забруднення, оцінка забруднення навколишнього середовища.	Усне та письмове опитування, тестовий контроль	5
Змістовий модуль 3.			
Біоіндикація на різних рівнях організації живого			
Тема 4. Молекулярний та клітинний рівень	Біоіндикація на різних рівнях організації живого. Молекулярний та клітинний рівень.	Усне та письмове опитування, тестовий контроль	15
Тема 5. Тканинний та організмовий рівень	Біоіндикація на різних рівнях організації живого. Тканинний та організмовий рівень.		
Тема 6. Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях: популяція, екосистема, біоценоз	Біоіндикація на вищих ієрархічних рівнях: популяція, екосистема, біоценоз. <i>Оцінка екологічного стану біоценозу за змінами морфометричних особливостей лісової мурахи <i>Iberoformica subrufa</i> та її колоній у районах з високим та низьким рівнем забрудненості.</i>		
Змістовий модуль 4.			
Методи біоіндикації природних екосистем			
Тема 7. Дендроіндикація	Дендроіндикація. <i>Оцінка стабільності розвитку деревних рослин за рівнем асиметрії морфо-логічних структур (на прикладі берези повислої <i>Betula pendula</i> L.)</i>		15
Тема 8. Ліхеноіндикація та бріоіндикація	Ліхеноіндикація та бріоіндикація. <i>Оцінка забрудненості атмосферного повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)</i>		
Тема 9. Зооіндикація			
Змістовий модуль 5.			
Біоіндикація забруднення атмосферного повітря та водного середовища			
Тема 10. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря	Біоіндикація забруднення атмосферного повітря. <i>Біоіндикація забруднення атмосферного повітря з</i>		15

	<i>використанням хвойних рослин</i>		
Тема 11. Біоіндикація водного середовища	Біоіндикація водного середовища. <i>Біотестування ґрунту за рівнем фітотоксичного ефекту</i>		
Тема 12. Біоіндикація стану ґрунтового покриву	Біоіндикація стану ґрунтового покриву. <i>Методика оцінки токсичності водних джерел та ґрунтів за допомогою «Ростового тесту»</i>		
Індивідуальне навчально-дослідне завдання			15
Підсумковий контроль			25
Всього			100

Вивчення навчальної дисципліни «Біоіндикація» дасть змогу здобувачу вищої освіти здобути та підсилити такі програмні компетентності та результати навчання

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ІК	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми в галузі освіти, що передбачає проведення досліджень і здійснення інновацій та характеризується комплексністю і невизначеністю умов та вимог
ЗК1	Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
ЗК2	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК5	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ФК6.	Здатність оперувати поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології.
ФК7.	Здатність розкривати загальну структуру біологічної науки на основі взаємозв'язку основних учень біології для характеристики живих систем різного рівня організації.
ФК9.	Здатність використовувати сучасні методи біологічних та педагогічних досліджень, інтерпретувати та використовувати їх результати в освітньому процесі.
ФК16.	Здатність формувати в учнів ціннісне ставлення до збереження здоров'я та навколишнього середовища як основи сталого розвитку
Індекс в матриці ОП	Програмні результати навчання
РН2.	Вміти використовувати різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізувати й опрацьовувати інформацію з метою використання її у сфері професійної діяльності із дотриманням принципів академічної доброчесності.
РН8.	Знати сучасну систему організації природи, закономірності будови, функціонування природних систем різного рівня з використанням сучасних методів біології, пояснювати їх роль для забезпечення сталого розвитку та раціонального природокористування.
РН9.	Знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.
РН10.	Уміти застосовувати знання сучасних теоретичних основ біології для пояснення будови і функціональних особливостей організмів на різних рівнях організації живого, їх взаємодію, взаємозв'язки, походження, класифікацію, значення, використання та поширення.

Теми індивідуальних завдань:

-  Рослини-біоіндикатори забруднення атмосферного повітря.
-  Використання мікроорганізмів для біоіндикації екологічного стану ґрунтів та води.

- ✚ Використання хребетних тварин у якості біоіндикаторів екологічного стану навколишнього середовища.
- ✚ Використання безхребетних тварин у якості біоіндикаторів екологічного стану навколишнього середовища.
- ✚ Біоіндикація забруднення ґрунтового покриву.
- ✚ Дослідження екологічного стану навколишнього середовища за допомогою біоіндикації.
- ✚ Сучасні дослідження та методи в біоіндикації.
- ✚ Основні біоіндикаційні індекси та коефіцієнти.
- ✚ Вивчення токсичності ґрунтів за допомогою біоіндикації.
- ✚ Вивчення екологічного стану води за допомогою біоіндикації.
- ✚ Історія розвитку біоіндикації, провідні вчені – розробники біоіндикаційних методів.
- ✚ Використання ліхеноіндикація та бріоіндикація для визначення екологічного стану навколишнього середовища.
- ✚ використання судинних рослин у якості біоіндикаторів стану навколишнього середовища.
- ✚ Дослідження екологічного стану води за допомогою хребетних.
- ✚ Дослідження екологічного стану води з використанням у якості організмів-біоіндикаторів безхребетних тварин.
- ✚ Система натурних спостережень в біоіндикації.
- ✚ Вплив антропогенних стресових факторів на тест-об'єкти в екологічних дослідженнях.
- ✚ Отримання та обробка інформації в біоіндикації.
- ✚ Методичні підходи до проведення комплексної біоіндикації екологічного стану біогеоценозу.
- ✚ Біоіндикація та адаптація живих організмів до несприятливих умов навколишнього середовища.

Політика оцінювання

- ✚ **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Перескладання тем / модулів відбувається під час проведення консультацій керівника курсу.
- ✚ **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час тестового контролю заборонене (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- ✚ **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів під час самостійної роботи та на практичних заняттях:

1-2 бали – студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, може поверхово аналізувати події, процеси, явища і робити певні висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена; самостійно відтворює більшу частину навчального матеріалу; відповідає за планом, висловлює власну думку щодо теми, вміє застосовувати знання для виконання за зразком; користується додатковими джерелами.

3 бали – знання студента є достатньо ґрунтовними, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях, логічно висвітлює події з точки зору смислового взаємозв'язку, уміє аналізувати, встановлювати найсуттєвіші зв'язки та залежності між явищами, фактами, робити висновки, загалом контролює власну діяльність. Відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. Студент виявляє вміння рецензувати відповіді інших та опрацьовувати матеріал самостійно.

4 бали – студент володіє глибокими та міцними знаннями, здатний використовувати їх у нестандартних ситуаціях; може визначати тенденції та протиріччя процесів; робить аргументовані висновки; критично оцінює окремі нові факти, явища, ідеї; використовує додаткові джерела та матеріали; самостійно визначає окремі цілі власної учбової діяльності; вирішує творчі завдання; відрізняє упереджену інформацію від об'єктивної; здатен сприйняти іншу позицію як альтернативну.

5 балів – студент має системні, дієві знання, виявляє творчі здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів-доказів своєї думки, вирішує складні проблемні завдання, схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; вміє ставити й розв'язувати проблеми, самостійно здобувати та використовувати інформацію, виявляє власне ставлення до неї; самостійно виконує науково-дослідну роботу; логічно і творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої обдарування та нахили.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота										Підсумковий контроль	Сума
Модуль I					Модуль II					Модуль III	
75 балів										Тестовий контроль	100 балів
ЗМ I (10 балів)		ЗМ II (5 балів)		ЗМ III (15 балів)		ЗМ IV (15 балів)		ЗМ V (15 балів)		ІНДЗ* (15 балів)	
ПЗ 1.	5	ПЗ 3.	5	ПЗ 4.	5	ПЗ 7.	5	ПЗ 10.	5	15 балів	25 балів
ПЗ 2.	5			ПЗ 5.	5	ПЗ 8.	5	ПЗ 11.	5		
				ПЗ 6.	5	ПЗ 9.	5	ПЗ 12.	5		

Примітка* Результати, отримані студентом у рамках неформальної освіти, можуть бути зараховані як частина освітнього процесу та прийняті до уваги під час оцінювання відповідних тем або модулів навчальної дисципліни, що дає змогу врахувати набуті знання та навички.

Літературні джерела

Базова

1. Притула Н.М. Біоіндикація: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 141 с.
2. Боголюбова В.М. Моніторинг довкілля: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.
3. Никифоров В.В., Дігтяр С.В., Мазницька О.В. Біоіндикація та біотестування: навчальний посібник. Кременчуг: Видавництво ПП Щенбатих О.В., 2016. 76 с.
4. Клименко М.О. Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Київ: Академія, 2006. 360 с.
5. Лисиця А.В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій: методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне: Дока- центр, 2018. 94 с.
6. Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. Київ: Академія, 2006. 404 с.
7. Руденко С.С. Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія: практичний курс. Частина 1. Чернівці: Рута, 2003. 320с.
8. Сафранов Т.А. Екологічні основи природокористування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. заклад. Лівів: Новий Світ, 2000. 248с.

Допоміжна

1. Кратко О.В., Головатюк Л.М., Середюк А.О., Кратко С. В. Біоіндикація стану атмосферного повітря міста Кременя Тернопільської області. International scientific and practical conference “Technologies, innovative and modern theories of scientists” (May 23- 26, 2023) Graz, Austria. International Science Group, 2023. P. 41- 45.
2. Кратко О.В., Кратко С.В., Вербицький О.Г. Біомоніторинг стану довкілля з використанням рослинних індикаторів. The 4th International scientific and practical

conference “European congress of scientific achievements” (April 22-24, 2024) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. P. 22-29.

3. Кратко О.В., Вербицький О.Г. Біомоніторинг стану довкілля з використанням рослинних індикаторів. Механізм старіння в біології (Mechanism of aging in biology): матеріали Регіон. наук.-практ. конф. (27 березня 2024 року, м. Київ); УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024 р. С. 174-178.

4. Кратко О., Чернявська Н. Екологічний стан та біорізноманіття міста Тернополя. KREMENETS SCIENCE: OPEN AIR, АБО НАУКА В КРОСІВКАХ: збірник матеріалів науково-практичної конференції. Випуск ІХ / [за заг. ред. О. В. Тригуби]. Кременець: ВЦ КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. С.62-64.

1. Кратко О., Кратко С. Дослідження стійкості дендрофлори рідного краю з метою формування екологічної грамотності учнів. Бессерівські природознавчі студії: збірник матеріалів ІІ Міжнародної наукової конференції. Випуск ІІ / [за заг. ред. О. В. Кратко.] Кременець: КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2024. С.210-212.

2. Кратко О.В. Робочий зошит для практичних робіт «Біоіндикація» для здобувачів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини). Кременець: Вид-во КОГПА ім. Тараса Шевченка, 2025. 100 с.

14. Інформаційні ресурси

1. Pl@ntNet – онлайн-інструмент, що допомагає ідентифікувати рослини за їхніми фото: <https://identify.plantnet.org/uk>
2. Вплив війни на екологію : веб-сайт. URL : <https://eco.aep.kiev.ua/novini/vpliv-vijni-na-ekologiyu/>
3. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття : веб-сайт. URL : <https://ips.ligazakon.net/document/MU95454>
4. Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007-2025 роки : веб-сайт. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-2004-%D1%80#Text>
5. Закон України “Про екологічну мережу” : веб-сайт. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1864-15#Text>
6. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” : веб-сайт. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
7. Концепція збереження біологічного різноманіття України : веб-сайт. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/439-97-%D0%BF#Text>
8. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України : веб-сайт. URL : <https://mepr.gov.ua/>
9. Мобільний онлайн-додаток iNaturalist – орієнтований на ідентифікацію диких рослин. <http://www.inaturalist.org>
10. Природа та війна: як російська агресія вплинула на довкілля : веб-сайт. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2022/11/08/infografika/suspilstvo/pryroda-ta-vijna-yak-rosijska-ahresiya-vplynula-dovkillya>
11. Червона книга України: веб-сайт. URL : <https://redbook-ua.org>
12. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського URL:<http://www.nbuv.gov.ua>