

Міністерство освіти і науки України  
Волинський національний університет імені Лесі Українки  
Факультет хімії, екології та фармації  
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища

## СИЛАБУС

### **БІОІНДИКАЦІЯ**

підготовки магістра  
спеціальності 101 Екологія  
Освітньо-професійної програми «Екологія»

Луцьк – 2020

Силабус навчальної дисципліни «Біоіндикація» підготовки магістра галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, за освітньо-професійною програмою – «Екологія».

**Розробник:**

кандидат біологічних наук, доцент  
кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища

Музиченко О. С.

**Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри  
екології та охорони навколишнього середовища**

протокол № 2 від 18 вересня 2020 р.

Завідувач кафедри:



Гулай Л. Д.

### Опис навчальної дисципліни

<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський)
<b>Галузь знань</b>	10 Природничі науки
<b>Спеціальність</b>	101 Екологія
<b>Освітня програма</b>	Екологія
<b>Форма навчання</b>	Денна
<b>Розробник (викладач)</b>	Музиченко Оксана Семенівна, доцент
<b>Контактна інформація</b>	Електронна адреса викладача Музиченко Оксани Семенівни: <a href="mailto:muzychenko.oksana@vnu.edu.ua">muzychenko.oksana@vnu.edu.ua</a>
<b>Програма навчальної дисципліни</b>	Програма навчальної дисципліни розміщена на сторінці кафедри екології та охорони навколишнього середовища на офіційному сайті ВНУ імені Лесі Українки
<b>Семестр, курс</b>	10 семестр, 5 курс
<b>Обсяг дисципліни</b>	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 54; з них лекцій – 20 год., практичних – 16 год. Самостійної роботи – 76 годин.
<b>Форма контролю</b>	Залік (10 семестр).
<b>Час занять</b>	Тижневих годин: 2 год. Аудиторні заняття проводяться за розкладом <a href="http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700">http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700</a> Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
<b>Анотація дисципліни</b>	Навчальна дисципліна «Біоіндикація» передбачена як нормативна дисципліна для підготовки магістра галузі знань 10 Природничі науки, спеціальності 101 Екологія, за освітньою програмою – «Екологія». Вивчення даної дисципліни забезпечує формування базових уявлень щодо організації, планування і проведення біоіндикаційних досліджень екологічного стану об'єктів навколишнього середовища.
<b>Мета вивчення дисципліни</b>	Метою викладання навчальної дисципліни є формування уявлень про екологічні засади біоіндикаційних досліджень, особливості використання тварин, рослин, мікроорганізмів у якості біоіндикаторів, характеристику біологічних методів оцінки якості різних складових довкілля – води, ґрунту, атмосферного повітря, теоретичні засади та практичне застосування методології біотестування.
<b>Результати навчання</b>	До кінця навчання студенти будуть компетентними у питаннях проводити спостереження, інструментального і лабораторного контролю якості навколишнього середовища, використовуючи біоіндикаційні методи.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Сам. роб.	Конс.	ФК/ бали
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1 Біоіндикація та біотестування як елементи моніторингу довкілля</b>						
Тема 1. Історія виникнення та	10	1		4		5

розвитку біоіндикації						
Тема 2. Екологічні засади біоіндикаційних досліджень	12	1		5	1	5
Тема 3. Біоіндикація на різних рівнях організації живої матерії	6	1				5
Тема 4. Стратегія вибору тест-організмів і тест-операцій	6	1				5
Разом за змістовим модулем 1	35	4		10	1	20
<b>Змістовий модуль 2 Використання різних організмів в біоіндикаційних дослідженнях</b>						
Тема 5. Використання рослин як біоіндикаторів	16	2	2	5	1	6
Тема 6. Використання тварин як біоіндикаторів.	16	2	2	5	1	6
Тема 7. Специфічність використання мікроорганізмів як біоіндикаторів.	14	1	2	5		6
Тема 8. Симбіотичні методи в біоіндикації	12	1		5		6
Разом за змістовим модулем 2	58	6	6	20	2	24
<b>Змістовий модуль 3 Оцінка якості довкілля біологічними методами</b>						
Тема 9. Біомоніторинг та біоіндикація повітряного середовища.	14	2	2	5		5
Тема 10. Біоіндикація водного середовища.	15	2	2	5	1	5
Тема 11. Біоіндикація стану ґрунтів.	10	2	2			6
Тема 12. Біологічні індекси і коефіцієнти, що застосовуються при індикаційних дослідженнях.	16	2	2	5	1	6
Разом за змістовим модулем 3	55	8	8	15	2	22
<b>Змістовий модуль 4. Сутність методів біотестування та перспективи їх застосування у моніторингу довкілля</b>						
Тема 13. Сутність методики біотестування.	10	1		5	1	5
Тема 14. Практичне застосування методології біотестування.	10	1	2	5	1	5
Разом за модулем 4	20	2	2	10	2	10
<b>Види підсумкових робіт</b>						<b>Бал</b>
Модульна контрольна робота 1						30
Модульна контрольна робота 2						30
<b>Усього годин</b>	120	20	16	76	8	100

#### Завдання для самостійного опрацювання

1. Екологічні фактори і їхня класифікація в біоіндикації.
2. Індикаторна цінність виду.
3. Переваги методів біоіндикації перед інструментальними методами оцінки стану природного середовища.
4. Основні методи біоіндикації.
5. Форми біоіндикації.

6. Основні принципи біоіндикації. Показники, які можна використовувати як абсолютні стандарти в біоіндикація.
7. Показники, які можна використовувати як відносні стандарти в біоіндикація.
8. Специфічна і неспецифічна індикація.
9. Рівні біоіндикації, їхня характеристика – об'єкти, показники.
10. Критерії при виборі біоіндикаційних показників.
11. Поняття «біоіндикатор», класифікація біоіндикаторів.
12. Пряма і непряма біоіндикація.
13. Позитивні і негативні біоіндикатори.
14. Типи чутливості біоіндикаторів. Рання й акумулятивна біоіндикація.
15. Вимоги до біоіндикаторів, критерії відбору біоіндикаторів.
16. Критерії щодо вибору біоіндикаторів при фітоіндикаційних дослідженнях.
17. Показові ушкодження молекулярного рівня як біоіндикаційні показники.
18. Показові ушкодження клітинного рівня як біоіндикаційні показники.
19. Критерії відбору біоіндикаційних показників на тканинному та організменному рівнів.
20. Показові ознаки пошкодження на тканинному рівні.
21. Характеристика і типи некрозів у рослин.
22. Характеристика стандартних тест-рослин для біоіндикації на тканинному рівні.
23. Патологічні прояви несприятливого зовнішнього впливу у тварин як біоіндикаційні показники.
24. Екобіоморфні ознаки як біоіндикаційні показники.
25. Показники популяційного рівня біоіндикації.
26. Вплив антропогенних стресорів на характер поширення рослин.
27. Екологічні індекси, використовувані в методі комплексної індикації (індекс Шеннона, індекс домінування, індекс подібності).
28. Фітоіндикаційні методи дослідження екологічного стану природного середовища.
29. Показники стану рослинності як індикатора екологічного стану території.
30. Класифікація фітоіндикаційних ознак.
31. Метод дендроіндикації.
32. Метод бріоіндикації.
33. Метод ліхеноіндикації (показник достатку-щільності, індекс чистоти атмосфери, індекс чистоти повітря).
34. Методи біотестування, їхні переваги і недоліки.
35. Оцінка подібності (коефіцієнт Сьоренсена, коефіцієнт Жаккара, індекс Шеннона, індекс Сімпсона, індекс біорізноманніття).
36. Зміна кислотності ґрунтів, рослини-індикатори кислотності і родючості ґрунтів.
37. Індикація засоленості ґрунтів – постійні, перемінні, негативні індикатори.

### **Оцінювання**

Оцінювання навчальних досягнень з дисципліни здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота під час виконання практичних завдань) та підсумковий модульний контроль. Максимальна кількість балів з поточного контролю – 40. Максимальна кількість балів, які студент може отримати під час модульного контролю – 60.

Виконання індивідуальних завдань програмою не передбачається.

### **Політика викладача щодо студента**

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності та толерантності.

Недопустимі спізнення на заняття, користування гаджетами в особистих цілях, списування. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу.

### **Політика щодо академічної доброчесності**

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватись академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання, та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності передбачає: самостійне виконання завдань поточного та підсумкового контролю; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності.

### **Політика щодо дедлайнів та перекладання**

Якщо студент з будь-якої причини був відсутній на заняттях, то він/вона вивчає теоретичний матеріал самостійно, використовуючи навчальні посібники та виконує всі завдання для практичних робіт. Прозвітуватися про виконання можна під час консультацій. Перекладання модульних контрольних не допускається.

### **Рекомендована література**

1. Барабаш О. В. Біоіндикація: словник-довідник. Нац. трансп. ун-т. Київ: НТУ, 2017. 91 с.
2. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем Вайнерт Э., Вальтер Р., Ветцель Т., Егер Э., Клаустнитцер Б. и др. / под ред. Р. Шуберта; пер. с нем. Москва: Мир, 1988. 348 с.
3. Биоиндикация и биомониторинг; под ред. Д. А. Криволицкого. М.: Наука, 1991. 288 с.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. Мелехова О. П., Егорова Е. И., Евсеева Т. И., Глазер В. М. и др. Москва: Академия, 2007. 288 с.
5. Біоіндикація. Метод. реком. до виконання лабор. робіт напряду підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / А.І. Горова, А.В. Павличенко, О.О. Борисовська, В.Ю. Грунтова, О.В. Деменко. Д.: Національний гірничий університет, 2014. 76 с.
6. Булохов А. Д. Экологическая оценка среды методами фитоиндикации. Брянск: Издательство БГПУ, 1996. 104 с.
7. Викторов С. В., Ремезова Г. Л. Индикационная геоботаника. Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1988. 168 с.
8. Власов Б. П., Гигиенч Г. С. Использование высших водных растений для оценки и контроля за состоянием водной среды: метод. реком. Минск: БГУ, 2002. 84 с.
9. Дідух Я. П. Основи біоіндикація: монографія. Київ: Наукова думка, 2012. 343 с.
10. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. АН України. Ін-т ботаніки імені М. Г. Холодного. Київ: Наукова думка, 1994. 280 с.
11. Екологічна біоіндикація: практикум / Царенко О. М. та ін.; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М. Г. Холодного, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. К.: 2011. 600 с.
12. Каплин В. Г. Биоиндикация состояния экосистем. Самара: СГСХА, 2001. 143 с.
13. Лисиця А. В. Біоіндикація і біотестування забруднених територій. Методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. Рівне: Дока-центр, 2018. 94 с.
14. Макрофиты – индикаторы изменения природной среды. Дубына Д. В., Гейны С., Стоко С. М., Гроудова З. Сытник К. М. и др. Киев: Наукова думка, 1993. 433 с.
15. Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації: наук.-метод. посібник. Київ: Наук. центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАН України, НЕЦУ, 2011. 112 с.

16. Мэннинг У. Дж., Фредер У. А. Биомониторинг атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 144 с.
17. Ольхович О. П., Мусієнко М. М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 93 с.
18. Ситнікова І. О., Легета У. В. Біоіндикація: метод. вказівки до лабор. і практ. занять. Чернівці: Рута, 2011. 72 с.
19. Слободян В. О. Біоіндикація: підруч. Івано-Франківськ: Полум'я, 2004. 196с.
20. Туровцев В. Д., Краснов В.С. Биоиндикация. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2004. 260 с.
21. Шалімов М. О. Біоіндикація: конспект лекцій для студ. спец. 6.040106 – екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. О.: Наука і техніка, 2011. 123 с.

Таблиця 1

## Критерії оцінювання

Поточний контроль (мах = 40 балів)		Модульний контроль (мах = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1		Модуль 2		
Змістовий модуль 1-2	Змістовий модуль 3-4	МКР 1	МКР 2	
T1-8 20	T9-14 20	30	30	100