

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра екології та ботаніки


**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**  
**ВК 2. БІОІНДИКАЦІЯ та БІОТЕСТУВАННЯ**

(вибірковий)

Реалізується в межах освітньо-наукової програми: **Екологія**


за спеціальністю: **101 «Екологія»**

на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти

**Розробник:**  **В.Г.Скляр, д.б.н., професор, завідувач кафедри екології та ботаніки**

(підпис)(прізвище, ініціали)

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри екології та ботаніки	протокол №19 від 07 червня 2021 р.	
	Завідувач кафедри	 _____ (підпис) <b><u>В.Г. Скляр</u></b> (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми




І.М. Коваленко

Декан факультету, де реалізується освітня програма



І.М. Коваленко

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  \_\_\_\_\_ В.Г. Скляр



Г.О. Клименко

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

## 1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1.	Назва ОК	Біоіндикація та біотестування			
2.	Факультет/кафедра	Факультетагротехнологій та природокористування / Кафедра екології та ботаніки			
3.	Статус ОК	Вибіркова			
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)				
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	ОНП- Екологія Спеціальність – 101 «Екологія»			
6.	Рівень НРК	8 рівень			
7.	Семестр та тривалість вивчення	Дисципліна викладається протягом III семестру			
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5 кредитів (150 годин)			
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)			Самостійна робота
		Лекційні	Практичні /семінарські	Лабораторні	
	I семестр	20	30		100
10.	Мова навчання	українська			
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Скляр Вікторія Григорівна			
11.1	Контактна інформація	Д.б.н., професор кафедри екології та ботаніки, кабінет 25(а) в Ел. адреса: <a href="mailto:skvig@ukr.net">skvig@ukr.net</a>			
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчаються теоретичні основи біоіндикації та біотестування, основні поняття, пов'язані із цими напрямками біолого-екологічних досліджень, перспективи розвитку і біоіндикації та біотестування .			
13.	Мета освітнього компонента	Формування у здобувачів знань про біоіндикаційні методи дослідження природних і штучних екосистем для розуміння особливостей їх функціонування з використанням біологічних тест-об'єктів.			
14.	Передумови вивчення	1. Освітній компонент базується на вивченні таких			

	ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	дисциплін як: «Рослина в досліді», «Методологія наукових досліджень».
15.	Політика академічної доброчесності	При виконанні практичних робіт, написанні модульних, атестаційних, залікових та екзаменаційних робіт аспірант обов'язково має дотримуватись правил академічної доброчесності. При виявленні фактів списування або академічної не доброчесності робота виконана аспірантом не зараховується.
16.	Посилання на Moodl	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4787">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4787</a>

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ  
ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ  
(101 «Екологія»)**

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента аспірант очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) <sup>1</sup>					Як оцінюється РНД
	<b>ПРН<sub>1</sub></b> Демонструвати глибоке знання передових концептуальних та методологічних основ природничих наук, що дає можливість переосмислювати та поглиблювати науку про довкілля.	<b>ПРН<sub>2</sub></b> Демонструвати володіння загально-науковими концепціями сучасного природознавства.	<b>ПРН<sub>7</sub></b> Самостійно використовувати сучасне обладнання для проведення наукових досліджень у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.	<b>ПРН<sub>13</sub></b> Уміти здійснювати комплексний аналіз стану популяцій та розробляти заходи щодо забезпечення їхньої охорони та раціонального, невиснажливого використання	<b>ПРН<sub>14</sub></b> Уміти оцінювати ступінь, характер негативного впливу агровиробництва та інших видів антропопресії на людину, біорізноманіття, довкілля, оцінювати ризики та пропонувати заходи із екологізації агросфери	
ДРН 1. Володіти основами біоіндикації та біотестування як складових біологічного моніторингу докільля	X	X				Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль.
ДРН 2. Оперувати основними поняттями, пов'язаними зі здійснення біоіндикації та біотестування			X			Доповідь, обговорення, опитування, дискусія, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною презентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань.
ДРН 3. Володіти принципами сучасного екологічного нормування техногенних впливів на довкілля на основі біологічних критеріїв.	X	X			X	Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною презентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань.

ДРН 4 Розуміти перспекти вирозвитку і використання біоіндикації та боітестування як складових біологічного моніторингу	X	X				Доповідь, обговорення, опитування, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною резентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань.Оволодіння навичками і вміннями при спостереженні.
ДРН 5. Вміти використовувати мікроорганізми у системі заходів із біоіндикації та біотестування			X		X	Доповідь, обговорення, опитування, робота в групах, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною резентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 6. Володіти теоретичними та практичними засадами ліхеноіндикації		X	X		X	Доповідь, обговорення, опитування, робота в групах, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною резентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 7. Визначати комах-індикаторів та знати їх практичне значення			X		X	Доповідь, обговорення, опитування, робота в групах, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною резентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань. Спостереження за здобувачами у процесі виконання завдань.
ДРН 8. Володіти теоретичними та практичними засадами визначення ознак стану довкілля на основі екошкал та результатів комплексного популяційного аналізу			X	X	X	Доповідь, обговорення, опитування, робота в групах, тестовий контроль. Підготовка доповіді з мультимедійною резентацією.Перевірка та аналіз виконаних завдань.

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу				Рекомендованалітера-тура <sup>2</sup>
	Аудиторна робота			Самостійна робота	
	Лк	П.3 / Семін. 3	Лаб. з.		
<b>Тема 1.</b> Об'єкти та предмет біоіндикації	2	3		10	1,2,3,4
<b>Тема 2.</b> Екологічні принципи біоіндикації. Вимоги до біоіндикаторів	2	3		10	1,2,3,4,9
<b>Тема 3.</b> Методи біоіндикаційних досліджень	2	3		10	1,2,3,4,8
<b>Тема 4.</b> Біоіндикація і моніторинг навколишнього середовища	2	3		10	1,2,3,4,11
<b>Тема 5.</b> Мікроорганізми як тест-об'єкти біоіндикації	2	3		10	1,2,3,4,7
<b>Тема 6.</b> Багатоклітинні безхребетні як індикаторні об'єкти в біоіндикації	2	3		10	3,4,6,9
<b>Тема 7.</b> Хребетні тварини в біоіндикації	2	3		10	5,7,9,11
<b>Тема 8.</b> Використання водоростей для аналізу якості води	2	3		10	1,2,3,10
<b>Тема 9.</b> Ліхеноіндикація біосистем	2	3		10	1,2,3,4,7
<b>Тема 10.</b> Фітоіндикаторні характеристики рослинних угруповань	2	3		10	8,9,11,12,13
<b>Всього за семестр</b>	20	30		100	

### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати здобувач <u>самостійно</u> )	К-ть годин
ДРН 1. Володіти основами біоіндикації та біотестування як складових біологічного моніторингу докілля	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та	7	- опрацювання незнайомих (нових) термінів, - опрацювання додаткового	13



	розрахункових практичних робіт		матеріалу за відповідними темами	
ДРН 2. Оперувати основними поняттями, пов'язаними зі здійснення біоіндикації та біотестування	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей	13
ДРН 3. Володіти принципами сучасного екологічного нормування техногенних впливів на довкілля на основі біологічних критеріїв.	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей	13
ДРН 4 Розуміти перспекти вирозвитку і використання біоіндикації та біотестування як складових біологічного моніторингу	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	7	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей.	12
ДРН 5. Вміти використовувати мікроорганізми у системі заходів із біоіндикації та біотестування	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання	12

			рефератів та/або тез доповідей.	
ДРН 6. Володіти теоретичними та практичними засадами ліхеноіндикації	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей.	13
ДРН 7. Визначати комах-індикаторів та знати їх практичне значення	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань, - написання рефератів та/або тез доповідей.	12
ДРН 8. Володіти теоретичними та практичними засадами визначення ознак стану довкілля на основі екошкар та результатів комплексного популяційного аналізу	проведення лекційних занять з використанням мультимедійних презентацій та розрахункових практичних робіт	6	- опрацювання додаткового матеріалу за відповідними темами, - аналіз проведеної роботи під час виконання завдань та підготовка до захисту робіт, - написання рефератів та/або тез доповідей.	12
Всього годин		50		100

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
<b>Модуль 1</b>			
1.	Практична робота 1.1. Біоіндикація якості води з використанням безхребетних тварин на прикладі дафнії	3 бали /3%	До 3 тижня
2.	Практична робота 1.2. Біоіндикація стану водного середовища за показниками аномалій розвитку амфібій	3 бали /3%	До 4 тижня

3.	Практична робота 1.3.Визначення індексу сапробності за Пантле і Буком. Визначення біотичного індексу Майєра	3 бали /3%	До 5 тижня
4.	Практична робота 1.4.Визначення вільного кисню у воді за методом Вінклера	3 бали /3%	До 6 тижня
5.	Практична робота 1.5.Мікробіологічні методи досліджень якості води.	3 бали /3%	До 7 тижня
6.	Модульний контроль	5 балів /5%	До 8 тижня
7.	Атестація (тест множинного вибору)	15 балів /15%	До 8 тижня
<b>Модуль 2</b>			
8.	Практична робота 2.1. Складання нормативної документації водних об'єктів	4 бали /4%	До 10 тижня
9.	Практична робота 2.2. Проведення обліку бактерій в повітрі учбових приміщень	4 бали /4%	До 11 тижня
10.	Практична робота 2.3. Оцінка забруднення повітря біотопу за станом лишайників	4 бали /4%	До 12 тижня
11.	Практична робота 2.4. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря та ґрунту за якістю пилка кульбаби лікарської	4 бали /4%	До 13 тижня
12.	Практична робота 2.5. Визначення ознак стану довкілля на основі екошкал та результатів комплексного популяційного аналізу	4 бали /4%	До 14 тижня
13.	Модульний контроль	15 балів / 15%	До 15 тижня
14.	Іспит	30 балів /30%	Екзаменаційна сесія

### 5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Модуль 1</b>				
	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
Практична робота 1.1.Біоіндикація якості води з використанням безхребетних тварин на прикладі дафнії	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги завдання, але аспірант достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
Практична робота 1.2.Біоіндикація стану водного середовища за показниками аномалій розвитку амфібій	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги завдання, але аспірант достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
	<i>Обалів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
Практична робота 1.3.Визначення індексу сапробності за Пантле і Буком. Визначення біотичного індексу Майєра	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги завдання, але аспірант достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.

Практична робота 1.4.Визначення вільного кисню у воді за методом Вінклера	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 1.5.Мікробіологічні методи досліджень якості води.	<i>0 балів</i>	<i>1 бал</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	<i>0-5 балів</i>			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей			
Атестація (тест множинного вибору)	<i>0-3 балів</i>	<i>3-7 балів</i>	<i>7-13 балів</i>	<i>13-15 балів</i>
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
<b>Модуль 2</b>				
Практична робота 2.1. Складання нормативної документації водних об'єктів	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.2. Проведення обліку бактерій в повітрі учбових приміщень	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.3. Оцінка забруднення повітря біотопу за станом лишайників	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги та завдання, але аспірант не	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати,

			достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.4. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря та ґрунту за якістю пилка кульбаби лікарської	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Практична робота 2.5. Визначення ознак стану довкілля на основі екошкал та результатів комплексного популяційного аналізу	<i>0-1 балів</i>	<i>2 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>4 бали</i>
	Практична робота не виконана або виконана не вірно	Вираховано не всі задачі	Виконано усі вимоги завдання, але аспірант не достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі	Виконано усі вимоги та завдання, чітко інтерпретовано отримані результати, сформована своя думка та своє бачення певної проблеми.
Модульний контроль : контрольна робота, усне опитування, письмовий тест (на розсуд викладача)	0-15 балів			
	Оцінюється в залежності від кількості правильних відповідей.			
Іспит	<i>0-5 балів</i>	<i>5-15 балів</i>	<i>15-27 балів</i>	<i>30 балів</i>
	Аспірант недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання не виконані	Аспірант недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані з помилками	Аспірант достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, завдання виконані	Аспірант гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, усі завдання виконані

## 5.2. Формативне оцінювання:

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Усні відповіді на окремі питання під час проведення лекцій та практичних робіт	Протягом всього семестру
3	Аналіз текстів за темами курсу опрацьованих аспірантом самостійно	Протягом всього семестру
4	Захист практичних робіт	Після здачі роботи

5	Усний зворотній зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами.	Протягом всього семестру
---	--	--------------------------

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### Основні джерела

1. Шалімов М.О. Біоіндикація: конспект лекцій / М.О. Шалімов. – О.: Наука і техніка, 2011. – 124 с.
2. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг./ Ю.П. Чухрій. - Одеса: ОНАХТ, 2014. – 41 с.
3. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. К.: Наук. думка, 1994 – 280 с.
4. Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. Сумы: Унив. книга, 2013 - 439 с.
5. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosoziocentr, 2011. – 176 p.
6. Дідух Я.П. Основи біоіндикації / Я.П. Дідух. – Київ: Наукова думка, 2012. – 312 с.
7. Біоіндикація. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму 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.
8. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. – Бережани, 2010. – 32 с.
9. Посудін Ю.І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. - К.: Світ, 2003.- 288 с.

### Інші джерела

10. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень: теорія, методи, практика використання / За ред. Олексієва І.Т., Брагінського Л.П. – Львів: Світ, 1995. – 440 с.: іл.
11. Шапиро И. А. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. - Л.: Гидрометиздат. - 2001, с. 80.
12. Chamberlain, James L.; Emery, Marla R.; Patel-Weynand, Toral, eds.2018. Assessment of nontimber forest products in the United States under changing conditions. Gen. Tech. Rep. SRS–232. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 260 p.<https://doi.org/10.2737/SRS-GTR-232>.
13. Sedmák, Róbert & Tucek, Jan & Levická, Martina & Sedmáková, Denisa & Bahýl, Ján & Juško, Vladimír & Kaspar, Jan & Marušák, Róbert & Bushenkov, Vladimír. (2020). Optimizing the Tending of Forest Stands with Interactive Decision Maps to Balance the Financial Incomes and Ecological Risks according to Owner Demands: Case Study in Rakovník, the Czech Republic. Forests. 11. 730. 10.3390/f11070730.

### Інформаційні ресурси

1. [https://books.google.de/books?id=2RjsmXBBegIC&pg=PA1&hl=ru&source=gbs\\_selected\\_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?id=2RjsmXBBegIC&pg=PA1&hl=ru&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q&f=false)-Біоіндикація: конспект лекцій
2. <http://www.twirpx.com/file/1462632/> - підручник з біоіндикації

3. <http://www.twirpx.com/file/1355881/> -Дідух Я.П. Основи біоіндикації
4. <http://any-book.org/download/31517.html> - агроекологічний моніторинг
5. <https://www.slideshare.net/VovaLozik/ss-57214077>-біоіндикація- навчальний посібник

**РЕЦЕНЗІЯ НА РОБОЧУ ПРОГРАМУ (СИЛАБУС)  
БІОІНДИКАЦІЯ та БІОТЕСТУВАННЯ**

<b>Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи</b>	<b>Так</b>	<b>Ні</b>	<b>Коментар</b>
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)	+		
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОНП Екологія



В.Г. Скляр

(підпис)

(ПП)

<b>Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри</b>	<b>Так</b>	<b>Ні</b>	<b>Коментар</b>
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей аспірантів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу аспірантом досягти очікуваних результатів навчання(ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження аспірантів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент (представник групи забезпечення)



Г.О. Клименко

(підпис)

(ПП)