

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**



Факультет природничих наук

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фітоіндикація (Вибіркова дисципліна 3)

Освітня програма Екологія

Спеціалізація (за наявності) _____

Спеціальність 101 Екологія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 7 від “13” березня 2023 р.

Силабус – це документ, в якому роз’яснюється взаємна відповідальність викладача і студента. В ньому представляються процедури, політики, зміст курсу, а також календар його виконання. В силабусі мають бути озвучені вимірювані цілі, які викладач ставить перед своєю дисципліною.

Студент має зрозуміти, чого він/вона зможе навчитися, чим саме може бути корисним цей курс. Силабус окреслює концептуальний перехід від «здобування знань» і «одержання практичних навичок» до компетентностей, що їх може засвоїти студент, вивчаючи цей курс. Силабус включає в себе анотацію курсу, мету (компетентності), перелік тем, матеріали для читання, правила стосовно зарахування пропущених занять. На відміну від робочого тематичного плану і навчально-методичного комплексу дисципліни, силабус створюється для студента.

Форма силабусу розглянута на засіданні НМР університету
Протокол № ____ від «__» _____ 202_ р.

Форма силабусу Затверджена Вченою радою університету
Протокол № ____ від «__» _____ 202_ р.

Розробники силабусу: Семак Уляна Йосипівна, викладач

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фітоіндикація
Освітня програма	101 Екологія
Спеціалізація (за наявності)	–
Спеціальність	101 Екологія
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 20 год. Практичні заняття – 20 год. Лабораторні заняття – 20 год. Самостійна робота – 120 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

"Фітоіндикація" – вибіркова навчальна дисципліна, що вивчається з метою формування уявлень про рослин як організмів-біоіндикаторів та набуття базових теоретичних і практичних знань щодо організації, планування і проведення фітоіндикаційних досліджень екологічного стану об'єктів довкілля.

Метою викладання навчальної дисципліни "Фітоіндикація" є формування у майбутніх фахівців-екологів уявлень про екологічні засади фітоіндикаційних досліджень, теоретичні основи та практичне застосування методології біотестування, особливості біологічних методів оцінки різних складових довкілля з використанням рослинних організмів у якості біоіндикаторів.

Цілі курсу дисципліни "Фітоценологія" передбачають набуття студентами необхідних знань та формування професійних компетенцій у галузі екології.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- визначення понять біоіндикація та біомоніторинг, їхнє значення в системі оцінки якості навколишнього природного середовища. Основні рівні біоіндикації та біомоніторингу;
- місце фітоіндикації у системі біоіндикаційних досліджень;
- завдання сучасних біоіндикаційних досліджень, фітоіндикаційна складова біоіндикації та біотестування у вирішенні задач щодо оцінки якості стану довкілля;
- основні вимоги щодо вибору організмів-індикаторів та

методологічних підходів при здійсненні біотестування якості довкілля;

- особливості методів визначення біологічних та екотоксикологічних параметрів якості компонентів навколишнього природного середовища.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- володіти основними термінами та поняттями, які використовуються у фітоіндикаційних дослідженнях;
- обґрунтовувати доцільність здійснення біоіндикації та біомоніторингу навколишнього природного середовища з використанням рослинних організмів;
- обирати ефективні та інформативні методи та прийоми при проведенні діагностики стану середовища за оцінкою стану рослинних тест-об'єктів;
- вміти організовувати, планувати і проводити фітоіндикаційні дослідження екологічного стану об'єктів навколишнього середовища;
- здійснювати побудову алгоритму дослідження та обирати найбільш доцільний метод та об'єкт фітоіндикації при здійсненні оцінки різних типів забруднення довкілля;
- інтерпретувати результати фітоіндикаційних досліджень для оцінки стану навколишнього природного середовища.

Компетентності

ІК01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних законів, теорій та методів наук про природу та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК04. Здатність до професійного спілкування державною мовою.

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК09. Здатність працювати в команді.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

СК18. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

СК19. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

СК20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.

СК23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Програмні результати навчання

ПРО2. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПРО3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПРО5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРО8. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПРО9. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

ПРО11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище

ПРО14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.

ПРО22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

ПРО21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	Історичні передумови виникнення та розвитку біоіндикації. Принципи організації біоіндикаційних досліджень. Фітоіндикація як підрозділ біоіндикації	Демонструвати знання щодо історії розвитку біоіндикації та виникнення фітоіндикаційного напрямку. Знати особливості організації та проведення оцінки якості довкілля за станом живих організмів. Розуміти особливості рослинних організмів у якості біоіндикаторів. Знати основні джерела антропогенного впливу на навколишнє середовище та види забруднень. Демонструвати обізнаність в новітніх розробках в галузі біоіндикації та перспективних методах біотестування за допомогою рослинних організмів.	Запитання, тести
2.	Рослини як об'єкти біоіндикаційних досліджень	Знати вимоги до видів - біоіндикаторів. Розуміти принципи використання рослин як біоіндикаторів та підходи	Запитання, тести

		до оцінки стану рослин на фізіологічному, анатомо-морфологічному рівнях в умовах впливу різних факторів довкілля. Знати методи та підходи щодо оцінки якості довкілля за допомогою рослинних тест-об'єктів.	
3.	Правила відбору зразків ґрунту, води та рослинного матеріалу для фітоіндикаційних досліджень	Вивчити особливості відбору зразків об'єктів навколишнього природного середовища для біоіндикаційних досліджень. Знати підходи до вибору тест-полігонів для відбору дослідних зразків. Знати і розуміти загальні вимоги до відбору проб ґрунтів згідно «ГОСТ 17.4.3.01–83. Ґрунти. Відбір проб» та відбору проб з водних джерел згідно з «ДСТУ ISO 5667-6-2001 Якість води. Відбір проб. Частина 6». Знати особливості відбору рослинних проб для фітоіндикаційних досліджень.	Запитання, тести, виконання лабораторної роботи
3.	Фітоіндикація стану забруднення повітря та ґрунту	Навчитися оцінювати токсичні властивості об'єктів довкілля з використанням «Ростового тесту» у чашках Петрі та на плаваючих дисках. Вміти самостійно виконувати процедуру фітоіндикації за обліком морфологічних параметрів проростків пшениці при вирощуванні на досліджуваних зразках ґрунту або води. Оцінити фітотоксичний ефект біопараметрами: за масою рослини, довжиною кореневої або стеблової системи, кількістю ушкоджених рослин або кількістю сходів тощо. Зробити розрахунок коефіцієнтів достовірності та значущості морфопараметрів рослин-індикаторів, оцінити ступінь забруднення середовища на основі одержаних результатів.	Запитання, тести, виконання лабораторної роботи
4.	Вплив антропогенних факторів на морфологічну структуру рослин	Знати особливості оцінювання якості навколишнього середовища за допомогою морфо-фізіологічних змін рослин-індикаторів. Вміти здійснити аналіз та оцінку	Запитання, тести, виконання лабораторної роботи

		якості середовища за станом листків вищих рослин з використанням коефіцієнта флюктуючої асиметрії. Вміти самостійно виконати процедуру інтегральної експрес-оцінки якості середовища проживання живих організмів за флюктуючою асиметрією листовою пластини берези повислої (<i>Betula pendula</i>).	
5.	Оцінка якості атмосферного повітря за допомогою рослинних тест-об'єктів	Вміти визначати токсичність атмосферного повітря за допомогою рослин-індикаторів за тестом «Стерильність пилку рослин». Оцінювати стан навколишнього середовища за рівнем ушкодження біоіндикатора, а саме за часткою стерильності пилку досліджуваних видів. Вміти інтерпретувати результати оцінки рівня стерильності пилку для оцінки якості довкілля.	Запитання, тести, виконання лабораторної роботи
6.	Оцінка забрудненості атмосферного повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)	Вміти оцінювати ступінь забруднення атмосферного повітря шкідливими речовинами за допомогою лишайників. Розрізняти пасивний та активний підходи до ліхеноіндикаційних досліджень. Вміти організувати та проводити оцінку якості атмосферного повітря за допомогою лишайників. Знати критерії та методи оцінки чутливості епіфітних видів лишайників до дії атмосферних полютантів, розуміти дію антропогенних факторів на динаміку та характер поширення лишайників.	Запитання, тести, виконання лабораторної роботи

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	0
Практичні заняття	15
Лабораторні заняття	15

Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	10
Екзамен	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції																		—
Практичні з-тя		3		3		3				3		3						15
Лабораторні з-тя			3		3			3			3		3					15
Самостійна р-та					5										5			10
Індивідуальні завдання																10		10
Екзамен/Залік																	50	50
Всього за тиж-нь	0	3	3	3	8	3	0	3	0	3	3	3	3	0	5	10	50	100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедійні презентації, персональні комп'ютери, лабораторія, використання системи дистанційної освіти для проведення тестування.
-----------------------------------	---

Література:

1. Барабаш О. В. Біоіндикація: словник-довідник. Нац. трансп. ун-т. Київ: НТУ, 2017. 91 с.
2. Бессонова В.П. Оцінка стану пилку деревних рослин в урбатехногенній екосистемі. Питання біоіндикації та екології. 2013. № 18. С. 2–17.
3. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: навч. посіб. для студ. вузів. Київ: Знання, 2000. 203 с.
4. Дідух Я. П. Основи біоіндикації: монографія. Київ: Наукова думка, 2012. 344 с.
5. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Ін-тут ботаніки НАН України, 1994. 280 с.
6. Глухов О. З., Прохорова С. І. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин. Промислова ботаніка. 2008. № 8. С. 3–4.
7. Гончаренко І.В. Фітоіндикація антропогенного навантаження: монографія. Дніпро: Середняк Т.К., 2017. 127 с.
8. Ольхович О. П., Мусієнко М. М. Фітоіндикація та фітомоніторинг: метод.

- рек. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 64 с.
9. Клименко М.О., Прищеп А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підр. для студ. вищих навч. закладів. Київ: Академія, 2006. 360 с.
 10. Zhukov, O., Kunakh Olga., Dubinina Y., Ganzha D. (2017). Diversity and phytoindication ability of plant community. Ukrainian Journal of Ecology. 2017. 81-99.
 11. Osmolovskaia, N.G., Kuchaeva, L.N., Mikhelson, K.N., Kurilenko, V.V. (2010). Phytoindication in Field Screening of Contaminated Sites. In: Breh, W., Gottlieb, J., Hötzl, H., Kern, F., Liesch, T., Niessner, R. (eds) Field Screening Europe 2001. Springer, Dordrecht.
 12. Eva Gregušková, Karol Mičieta. (2013). Phytoindication of the Ecogenotoxic Effects of Vehicle Emissions Using Pollen Abortion Test with Native Flora. Polish Journal of Environmental Studies, 22(4), 1069-1076.

7. Контактна інформація

Кафедра	кафедра біології та екології, факультет природничих наук, м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 201, kafedra.bio@gmail.com
Викладач (і) Гостьові лектори	Семак Уляна Йосипівна, викладач
Контактна інформація викладача	uliana.semak@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни "Фітоіндикація" спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і студентів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. Дотримання
--------------------------	--

	правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол №11, від 29 листопада 2017 року).
Пропуски занять (відпрацювання)	Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих студентів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Завдання, які студент виконав пізніше зазначених кінцевих термінів не приймаються і повинні бути відпрацьовані індивідуально. Винятком із цього правила є наявність поважної причини з її документальним підтвердженням.
Невідповідна поведінка під час заняття	Студенти, чия поведінка впродовж одного чи кількох занять не відповідає загальним нормам, встановленим Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, можуть бути тимчасово відсторонені від заняття з подальшим індивідуальним відпрацюванням у позаурочний час.
Додаткові бали	—
Неформальна освіта	—

Викладач  Семак У.І.