МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

СИЛАБУС

Вибіркового освітнього компонента

БІОРЕМЕДІАЦІЯ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ
(назва освітнього компонента

підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти
(назва освітнього рівня)

Луцьк – 2025

Силабус вибіркового освітнього компонента «Біоремедіація та рекультивація земель» другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Розробник: Цьось О. О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Погоджено

Гарант
освітньо-професійної програми: Караїм О. А.

Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри екології та охорони навколишнього середовища

протокол № 1 від 29 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри: Радзій В. Ф.

© Цьось О. О., 2025 р.

I. Опис освітнього компонента

<table>
<tr><td>Найменування показників</td><td>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень</td><td>Характеристика освітнього компонента</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Денна форма навчання</td><td rowspan="8">Е Природничі науки, математика та статистика, Е2 Екологія, Освітньо-професійна програма: Екологія, другий (магістерський) рівень освіти</td><td>Вибірковий</td></tr>
<tr><td>Рік навчання – 1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">120 год.
4 кредити</td><td>Семестр – 1</td></tr>
<tr><td>Лекції – 16 год</td></tr>
<tr><td>Практичні – 18 год</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ІНДЗ: немає</td><td>Самостійна робота – 78 год</td></tr>
<tr><td>Консультації – 8 год</td></tr>
<tr><td>Форма контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Мова навчання</td><td>Українська</td></tr>
</table>

II. Інформація про викладача

Викладач	Цьось Оксана Олександрівна
Науковий ступінь	кандидат сільськогосподарських наук
Вчене звання	доцент
Посада	Доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища
Телефон	+380674176401
e-mail	Oksana.Tsos@vnu.edu.ua
Дні занять	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу

Силабус вибіркового освітнього компонента «Біоремедіація та рекультивація земель»» складено з урахуванням можливості формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти другого (магістерського) рівня.

Програма вибіркового освітнього компонента забезпечує вивчення і використання біологічних та екологічних особливостей живих організмів для ремедіації хімічно деградованих ґрунтів, відновлення їх структури, функцій та властивостей, естетичного облаштування ландшафтів.

2. Мета і завдання освітнього компонента

Метою викладання освітнього компонента є підготовка фахівців, які володіють знаннями про найважливіші методи очищення ґрунтів і ґрунтово-

водного середовища, біологічне знезараження, використання рослин у відновленні довкілля, рекультивацію сміттєзвалищ, правові норми у сфері рекультивації довкілля.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Біоремедіація та рекультивація земель» є:

- навчитись аналізувати та оцінювати небезпечні ситуації, пов'язані з забрудненням земель;
- визначати ступінь порушення земель;
- обирати стратегію і принципи рекультивації порушених земель;
- ідентифікувати тип порушених земель;
- обирати методи біоремедіації для очищення земель від полютантів;
- використовувати біологічні та екологічні особливості основних декоративних і господарсько цінних рослин для біорекультивації територій;
- організовувати культурний ландшафт;
- вміти готувати усні доповіді з питань біоремедіації деградованих постіндустріальних територій.

3. Soft skills

Ключові soft skills, які набудуть здобувачі освіти:

- системне мислення – здатність комплексно оцінювати стан деградованих і забруднених земель, розуміти взаємозв'язки між ґрунтами, біотою, забруднювачами та ландшафтними процесами;
- критичне мислення – уміння аналізувати ефективність методів біоремедіації та рекультивації, порівнювати альтернативні підходи, обґрунтовувати доцільність їх застосування;
- аналітичні навички – здатність інтерпретувати результати ґрунтових, екологічних і біохімічних досліджень, оцінювати ступінь деградації земель і потенціал їх відновлення;
- навички прийняття рішень – уміння обирати оптимальні стратегії відновлення земель з урахуванням екологічних, економічних та соціальних факторів;
- проєктне мислення – здатність планувати й структурувати заходи з рекультивації, визначати етапи робіт, очікувані результати та критерії ефективності;
- екологічна відповідальність та етичне мислення – усвідомлення відповідальності за втручання у природні системи, дотримання принципів сталого землекористування;
- командна робота – уміння ефективно співпрацювати з фахівцями суміжних галузей (екологи, ґрунтознавці, біологи, землевпорядники) під час реалізації відновлювальних проєктів;
- комунікаційні навички – здатність аргументовано презентувати результати оцінювання стану земель та запропоновані заходи рекультивації різним зацікавленим сторонам.

- Інформаційна та цифрова грамотність – уміння працювати з науковими джерелами, екологічними звітами, картографічними та моніторинговими даними.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Практичні роботи	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю / бали
Змістовий модуль 1. Поняття про біоремедіацію.						
Тема 1. Поняття про біоремедіацію як метод відновлення об'єктів довкілля	26	2	2	11	1	ДС/УО 20
Тема 2. Застосування мікробіологічних методів для ремедіації ґрунтів і грунтових вод. Методики біоремедіації ґрунту після забруднення нафтопродуктами	15	2	2	11	1	ДС/УО 20
Тема 3. Особливості застосування технологій фіторемедіації для відновлення ґрунтів	15	2	4	11	1	ДС/УО 20
Разом за модулем 1:	56	6	8	33	3	60
Змістовий модуль 2. Рекультивація порушених земель						
Тема 4. Рекультивація земель, її види, напрямки та способи проведення	19	2	2	11	1	ДС/УО 10
Тема 5. Біологічна рекультивація земель	21	2	2	11	1	ДС/УО 10
Тема 6. Рекультивація порушених земель під час будівництва меліоративних систем	13	2	2	11	1	ДС/УО 10
Тема 7. Рекультивація вироблених торфовищ	11	4	4	12	2	ДС/УО 10
Разом за модулем 2:	64	10	10	45	5	40
Всього годин / балів:	120	16	18	78	8	100

Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, УО – усне опитування, РЗ – розв'язування задач, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору та ін.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали;
- відвідування (або відпрацювання) усіх занять;
- наявність конспекту лекції чи самопідготовки;
- активна участь у практичних заняттях (відповіді на запитання, доповнення);
- вчасне виконання домашніх завдань з самостійної роботи;
- за наявності об'єктивних причин (напр.: хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування та ін.) навчання може відбуватись в онлайн формі за погодженням із керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Вивчаючи цей ОК, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності (https://surl.lu/pkiplb), зокрема:

• самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

• посилання на джерела інформації в разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

• дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

• надання достовірної інформації про результати власної освітньої (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації».

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Виконання усіх форм робіт, які підлягають оцінюванню, відбувається у визначені розкладом терміни. Пропуск з поважних причин теми чи окремого заняття може бути відпрацьованим під керівництвом викладача та захищеним у час передбачений графіком консультацій. Терміни ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

Можливість визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті

Визнання результатів навчання отриманих у формальній, неформальній та інформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки (https://surl.li/zwpcok).

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах та ін.) на тематику, яка відповідає темам ОК, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

Можливість отримати додаткові (бонусні) бали

Процедура отримання додаткових балів регламентується Положенням про поточне та підсумкове оцінювання здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (https://surl.li/jmjsca). Згідно із Силабусом ОК здобувачам освіти, які брали участь у роботі конференцій, підготовці наукових публікацій, в олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт та ін. й досягли значних результатів, може бути присуджено додаткові (бонусні) бали, які зараховуються як результати поточного контролю з ОК. Систему бонусних балів погоджує науково-методична комісія факультету хімії та екології. При цьому загальна кількість балів за поточну роботу, не може перевищувати 100 балів.

V. Підсумковий контроль

Рейтинг здобувача освіти з навчальної роботи визначається відповідно до Положення про поточне та підсумкове оцінювання здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (https://surl.li/jmjsca).

Оцінювання знань здобувачів освіти здійснюється під час поточного контролю (опитування на практичних заняттях, контрольні роботи. Завдання із цих видів поточного контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів.

Семестровий залік виставляється за умови виконання здобувачем освіти завдань, передбачених силабусом ОК. Мінімальна позитивна кількість балів – 60.

Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми.

У випадку, якщо здобувач освіти набрав менше ніж 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання, анулюються. Максимальна кількість балів під час ліквідації академічної заборгованості з заліку – 100.

Повторне складання заліку допускається не більше як два рази: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан факультету (директор інституту).

Запитання на залік

1. Біоремедіація як комплекс методів очищення довкілля.
2. Ціль біоремедіації.
3. Методи біоремедіації та способи застосування.
4. Методи фіторемедіації.
5. Поняття про ризофільтрацію та особливості застосування у біоремедіації.
6. Поняття про фітоекстракцію та особливості застосування у біоремедіації.

7. Поняття про фітоволатизацію та особливості застосування у біоремедіації.

8. Поняття про фітостабілізацію та особливості застосування у біоремедіації.

9. Поняття про фітодеградацію та особливості застосування у біоремедіації.

10. Поняття про фітостимуляцію та особливості застосування у біоремедіації.

11. Підбір стратегій і види фіторемедіатів для відновлення ґрунтів, забруднених важкими металами.

12. Плюси та мінуси фітоекстракції.

13. Методики біоремедіації ґрунту після забруднення нафтопродуктами.

14. Особливості застосування у біоремедіації мікроорганізмів і грибів.

15. Біоремедіація забруднених ґрунтів.

16. Біоремедіація водного середовища.

17. Біоремедіація радіонуклідів.

18. Методи очищення навколишнього середовища від розсіяних забруднень.

19. Дія біопрепаратів.

20. Ефективність біодеструкції нафтового забруднення.

21. Рекультивація земель, її види.

22. Напрямки рекультивації.

23. Способи проведення рекультивації.

24. Етапи рекультивації.

25. Поняття про тимчасову і постійну рекультивацію.

26. Поняття про біорекультивацію.

27. Характеристика ґрунтів, придатних для біорекультивації.

28. Сільськогосподарський напрямок біологічної рекультивації.

29. Принципи підбору сільськогосподарських культур на рекультивованих землях.

30. Лісогосподарський напрямок біологічної рекультивації.

31. Методи створення та технології вирощування лісових культур на рекультивованих землях.

32. Фітомеліорація. Принципи фітомеліорації.

33. Фітомеліоративні системи та їх класифікація.

34. Інженерно-захисна фітомеліорація.

35. Санітарно-гігієнічна фітомеліорація.

36. Особливості підбору рослин для створення зелених насаджень на території санітарно-захисних смуг.

37. Водна фітомеліорація.

38. Групи природних та штучних насаджень річкових долин.

39. Види і комплекси захисних культур у водній фітомеліорації.

40. Властивості рослин, які використовуються у складі міських та приміських насаджень.

41. Комплексні зелені зони міста.

42. Принципи і методи створення насаджень у містах та приміських зонах.

43. Методи створення штучних рослинних угруповань сільськогосподарського призначення.

44. Методи створення штучних лісових угруповань.

45. Методи створення штучних угруповань декоративного призначення.

46. Рекультивація порушених земель під час будівництва меліоративних систем.

47. Рекультивація вироблених торфовищ.

Шкала оцінювання

Освітній компонент оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Шкала оцінювання знань здобувачів

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Зайцев Ю. О., Собко В. І., Кожевнікова В. Л., Лобанова О. П., Кирильчук А. М. Класифікація процесів, що спричиняють деградацію земельних угідь. *Агроекологічний журнал*. Вип.3. 2022. С. 150-159. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2022.266420

2. Ласло О. О. Відновлення порушених земель сільськогосподарського призначення за допомогою біоремедіації. *Вісник НУВГП, серія «Сільськогосподарські науки»*. 2014. Вип. 1 (65). С. 94 – 100. DOI: http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1323

3. Палапа Н. В., Гончар С. М. Екологічні ризики, пов'язані з сільськогосподарською діяльністю людини. *Агроекологічний журнал*. Вип. 1. 2022. С. 68-80. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2022.255189

4. Петрук Р. В., Яковишина Т. Ф. Аналіз екологічно безпечних методів відновлення забруднених пестицидами ґрунтів. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2019. №2. С. 102-111.

5. Савосько В. М. Меліорація та фіторекультивація земель: навчальний посібник. Кривий Ріг, видав. «Діоніс», 2011. 288 с.

6. Самохвалова В. Л., Гринченко Т. О., Журавльова І. М., Мандрика О. В. Біоремедіація системи «ґрунт – ґрунтова біота – рослина» при забрудненні важкими металами як фактору хімічної та біологічної деградації. *Ecology and noospherology. Ecological soil science*. 2015. Vol. 26, no. 3–4 . С. 80–95. DOI: http://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/264

7. Ткаченко М. А., Кондратюк І. М., Борис Н. Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів: монографія. Вінниця, ТОВ «Твори», 2019. 318 с.

8. Шевчик Л. З., Романюк О. І. Аналіз біологічних способів відтворення нафтозабруднених ґрунтів. *Science Rise. Biological science*. 2017. №1. С. 31-39 DOI: https://doi.org/10.15587/2519-8025.2017.94052.

9. Шевчук М. Й., Зінчук М. І., Зінчук П. Й. Ґрунти Волинської області: монографія. Луцьк: Вежа-Друк, 2016. 144 с.

10. Ługowska, M., Skrajna, T., &Tsos, O. Udział roślin zielarskich w zbiorowiskach segetalnych w dolinach rzecznych. *Agronomy Science*, *77*(4). 2023. P. 93–107**.** DOI: https://doi.org/10.24326/as.2022.4.7