

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра зоології

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

ПЕДОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ОЛІГОХЕТОЛОГІЇ

підготовки магістра

галузі знань 09 Біологія

спеціальності 091 Біологія

освітньо-професійної програми Біологія

Луцьк – 2022

Силабус освітнього компонента «Педобіологія з основами олігохетології»
підготовки магістра, галузей знань 09 «Біологія», спеціальності 091 Біологія,
освітньо-професійною програмою Біологія

Розробник: Бусленко Л. В., кандидат біологічних наук, доцент кафедри
зоології

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми



проф. Сухомлін К. Б.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри
зоології

Протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри



проф. Сухомлін К. Б.

Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Заочна форма навчання	09 «Біологія» 091 «Біологія» «Біологія» «Магістр»	Нормативна
Кількість годин/кредитів – 240/8		Рік навчання 6-й
		Семестр 11-ий
		Лекції 16 год.
		Лабораторні 10 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 184 год.
		Консультації 30 год.
	Форма контролю – залік	

II. Інформація про викладача

Бусленко Леся Володимирівна

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук,

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри зоології

Контактна інформація: e-mail Buslenko.Lesya@eenu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента**1. Анотація курсу**

Освітній компонент «Педобіологія з основами олігохетології» вивчає основні проблеми ґрунтової біології, загальні принципи розвитку педобіологічних систем, етапи формування ґрунтових систем та ґрунтових організмів; основні поняття педобіології, властивості ґрунту як середовища існування; взаємозв'язки та взаємозалежності організмів у ґрунтовому середовищі; особливості анатомії і фізіології ґрунтових організмів; ступінь зв'язку різних груп тварин з ґрунтовим середовищем; біоценотичні відносини ґрунтових організмів; особливості поширення ґрунтових організмів; таксономічні групи ґрунтової біоти; екологічні функції і значення ґрунтової біоти в процесах ґрунтоутворення, зокрема, ґрунтових олігохет, як домінуючої групи трансформаторів.

2. Пререквізити та постреквізити

Пререквізити (попередні курси, на яких базується вивчення дисципліни): «Зоологія», «Екологія», «Навчальна комплексна зоолого-ботанічна практика», «Ґрунтознавство», «Ентомологія», «Ботаніка», «Біоетика та біобезпека».

Постреквізити (дисципліни, для вивчення яких потрібні знання, уміння і навички, що здобуваються після закінчення вивчення даної дисципліни): математичне моделювання в біології, філогенетичні системи та методи систематики, генетичні основи селекції.

3. Мета і завдання освітнього компонента

Мета викладання освітнього компонента «Педобіологія з основами олігохетології» полягає у оволодінні студентами усією сукупністю знань і практичних умінь та навичок стосовно: таксономічних груп ґрунтової біоти та їх екологічних функцій; заємозв'язків та взаємозалежностей організмів у ґрунтовому середовищі.

Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Педобіологія з основами олігохетології» є ознайомлення студентів із основними термінами та положеннями навчальної дисципліни; вивчення особливостей організації ґрунтових організмів та функціонування у ґрунтовому середовищі; ознайомлення з біоценотичними відносинами педобіонтів; особливостями їх поширення; вивчення систематичних груп ґрунтових організмів та їх екологічних функцій; встановлення ступені зв'язку різних груп організмів з ґрунтовим середовищем; визначення впливу педобіонтів і ґрунтових олігохет, зокрема, на трансформацію органіки та розвиток педобіоценозів; здобуття навичок дослідницької роботи з ґрунтово-зоологічними об'єктами.

4. Результати навчання (Компетентності)

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	СК1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та інноваційної діяльності. СК4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному та організменному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень. ПРН7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПРН15. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення її практичних задач.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лаб.	Конс.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Ґрунтова біота					
Тема 1. Педобіологія як розділ сучасної екологічної науки.	23	2	-	3	18
Тема 2. Ґрунтова біота.	23	2	-	3	18
Тема 3. Таксономічні групи ґрунтової фауни та їх екологічні функції.	23	2	-	3	18
Тема 4. Мікрофауна, мезофауна, макрофауна, мегафауна ґрунтів. Методи дослідження педобіонтів.	29	2	6	3	18
Тема 5. Дослідження окремих груп ґрунтових організмів.	21	-	-	3	18
Разом за змістовим модулем 1	119	8	6	15	90
Змістовий модуль 2. Екологічні та прикладні аспекти педобіології з основами олігохетології					
Тема 6. Ґрунт як середовище існування	23	2	-	3	18
Тема 7. Педобіонти як складова частина біотичного угруповання біогеоценозів.	23	2	-	3	18
Тема 8. Особливості організації олігохетофауни.	25	2	2	3	18
Тема 9. Принципи біологічної індикації та діагностики ґрунтів. Ґрунтові олігохети як біоіндикатори.	25	-	2	3	20
Тема 10. Методи дослідження біоценозів і біологічної активності ґрунтів.	25	2	-	3	20
Разом за змістовим модулем 2	121	8	4	15	94
Усього годин	240	16	10	30	184

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Тема	Кількість балів	Кількість годин
1	Мікрофауна ґрунту	8	2

2	Мезофауна ґрунту	8	2
3	Макрофауна ґрунту	8	2
4	Особливості організації олігохетофауни.	8	2
5	Біологічна індикація та діагностики ґрунтів. ґрунтові олігохети як біоіндикатори.	8	2
Усього		40	10

Поточний контроль проводиться у вигляді усного або письмового опитування. За теоретичну підготовку до лабораторних робіт студенти можуть отримати максимальну оцінку 10 балів. Максимальна оцінка за виконання та оформлення кожної лабораторної роботи складає 10 балів. Загалом з кожної лабораторної роботи студент максимально може отримати 20 балів.

З усіх тем змістового модуля 1, які виносяться на лабораторні заняття студент може отримати максимально 60 балів, а з усіх тем змістового модуля 2 – 40 балів.

Загалом з усіх тем змістових модулів студент може отримати 100 балів.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) незапланований.

Модуль 1.					Загальна кількість балів
Поточний контроль					
(мах = 40 балів)					<i>100</i>
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2		
Лб. 1	Лб. 2	Лб. 3	Лб. 4	Лб. 5	
20	20	20	20	20	

Критерії оцінювання усної (письмової) відповіді:

1-3 бали – відповідь неповна на основі прочитаної лекції; розуміння і розкриття лише окремих позицій.

4-7 балів – відповідь повна, логічна на основі прочитаної лекції; розуміння і розкриття декількох позицій.

8-10 балів – відповідь вичерпна, логічна, чітка, структурована; глибоке розуміння матеріалу, яке включає роз'яснення всіх систематизованих позицій; використання тексту лекції, підручників та додаткових наукових джерел; наведення власних прикладів; порівняльний аналіз.

6. Завдання для самостійного опрацювання

Теми

1. Історія розвитку педобіології.
2. Ґрунтова біота. Загальний огляд. Вищі рослини.
3. Загальна характеристика ґрунтових водоростей. Зелені, жовто-зелені, діатомові, синьо-зелені (ціанобактерії) водорості.
4. Загальна характеристика ґрунтових тварин. Таксономічні групи ґрунтової фауни і їх екологічні функції.
5. Ґрунтові тварини. Найпростіші. Черви. Молюски. Тихоходки. Членистоногі. Ссавці.
6. Ґрунтові гриби. Загальна характеристика ґрунтових грибів. Міксоміцети. Зигоміцети. Аскоміцети. Базидоміцети. Дріжджі.
7. Лишайники. Прокаріоти. Таксономічний склад ґрунтових прокаріот. Грампозитивні бактерії. Грамнегативні бактерії. Мікоплазми. Археобактерії. Віруси і фаги.
8. Методи дослідження ґрунтової біоти. Живильні середовища. Стерелізація. Принципи роботи із оптичним мікроскопом. Методи отримання чистих культур і культивування ґрунтових мікроорганізмів. Виявлення і кількісний облік мікроорганізмів в ґрунтах.
9. Дослідження окремих груп ґрунтових організмів. Ґрунтові водорості. Ґрунтові тварини. Методи дослідження ґрунтової фауни. Методика і техніка ґрунтових розкопок. Збір та облік мікро-, мезо- і макрофауни під час розкопок. Обробка та фіксація матеріалу.
10. Лабораторне утримання ґрунтової фауни. Ґрунтові гриби. Ґрунтові дріжджі. Бактерії. Актиноміцети.
11. Екологічні аспекти педобіології. Загальні поняття, принципи, концепції.
12. Ґрунт як середовище існування. Ґрунт як природне біокосне тіло. Тверда частина ґрунту. Рідка частина ґрунту. Ґрунтова повітря. Загальна характеристика теплового, газового, водного режимів ґрунтів.
13. Розподіл організмів за ґрунтовим профілем.
14. Закономірності функціонування мікробних популяцій в ґрунті. Екологічні стратегії мікробних популяцій. Флуктуація чисельності мікроорганізмів в ґрунті. Функціональна структура сапротрофної угруповань мікробних популяцій. Мікробні сукцесії в ґрунті.
15. Ґрунтова біота як складова частина біотичного угруповання біогеоценозів. Типи зв'язків у біотичному угрупованні. Відносини мікроорганізмів із рослинами. Взаємовідносини мікроорганізмів і ґрунтових тварин. Біотичні угруповання в різних типах ґрунтів.
16. Огляд трофічних зв'язків мешканців ґрунту (найпростіші, нематоди, олігохети, членистоногі, молюски, хребетні тварини).
17. Особливості детритного ланцюга живлення в ґрунті. Вплив екологічних факторів на активність живлення ґрунтових сапрофагів.
18. Особливості переробки рослинних решток у травній системі ґрунтових сапрофагів.
19. Екологічні сукцесії населення ґрунтів. Щільність населення і біомаса

тварин на різних етапах сукцесій. Темпи сукцесій. Зв'язок певних груп тварин з різними етапами сукцесій у ґрунтах.
20. Основні принципи біологічної індикації і діагностики ґрунтів. Методи дослідження біологічної активності ґрунтів. Зоологічний метод діагностики ґрунтів. Ґрунтові безхребетні - показники властивостей ґрунту. Індикаційні можливості окремих груп безхребетних. Основні критерії
21. Значення ґрунту в еволюції наземних тварин. Захист від висихання - основна тенденція в еволюції наземних безхребетних. Покриви і способи дихання наземних безхребетних
22. Значення ґрунту в еволюції наземних тварин. Еволюція видільної системи. Еволюція типів запліднення. Еволюція яєць наземних безхребетних
23. Зоогеографія ґрунтових тварин. Зональна зміна стадій і ярусів. Інтразональні ландшафти і населення ґрунтових тварин
24. Методика проведення екскурсії по вивченню ґрунтової фауни. Спорядження. Ведення екскурсії. Об'єкти спостереження

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента. Здобувач освіти повинен відвідувати згідно розкладу занять всі види аудиторних занять передбачені навчальним планом. Графік консультацій із навчальної дисципліни розміщений на дошці оголошень та на сайті кафедри зоології. У разі відсутності студента на занятті він зобов'язаний його відпрацювати (графік відпрацювання знаходяться на дошці оголошень кафедри зоології).

Політика щодо неформальної, інформальної та дуальної освіти. Якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній (курси, семінари, тренінги, стажування) чи інформальній освіті і їх тематика, обсяг вивчення та зміст відповідають освітньому компоненту в цілому або його окремому розділу, змістовому модулі, темі (темам), що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і проходження яких підтверджено документально (сертифікат, свідоцтво, посилання тощо), то зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки»

<https://ed.vnu.edu.ua/71-2/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d1%96-%d0%b4%d0%be%d0%ba%d1%83%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%82%d0%b8-%d0%b2%d0%bd%d1%83-%d1%96%d0%bc%d0%b5%d0%bd%d1%96-%d0%bb%d0%b5%d1%81%d1%96-%d1%83>

У випадку дуальної форми здобуття освіти зарахування результатів такого навчання здійснюється згідно «Положення про підготовку студентів у Волинському національному університеті імені Лесі Українки з використанням елементів дуальної форми здобуття освіти» на основі

тристороннього договору між закладом освіти, суб'єктом господарювання і здобувачем освіти

<https://ed.vnu.edu.ua/%d0%bd%d0%be%d1%80%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b8%d0%b2%d0%bd%d0%be-%d0%bf%d1%80%d0%b0%d0%b2%d0%be%d0%b2%d0%b0-%d0%b1%d0%b0%d0%b7%d0%b0>

Політика щодо академічної доброчесності. Студент повинен самостійно виконати всі завдання лабораторних робіт, а у випадку запозичень інформації зобов'язаний коректно її відображати з посилання на першоджерело. Використання будь-яких джерел інформації під час проведення різних форм оцінювання знань (поточний, підсумковий контроль) заборонено.

Політика щодо дедлайнів та перескладання. Здобувач освіти повинен вчасно виконати всі завдання лабораторних робіт і надавати їх для перевірки викладачу. У випадку відсутності студента на занятті з об'єктивних причин (хвороба, заява по поважній причині) термін здачі робіт може бути змінений. До підсумкової форми контролю здобувач освіти має відпрацювати пропущені заняття та здати лабораторні роботи.

V. Підсумковий контроль

Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного контролю. При цьому завдання із різних видів цього контролю (виконання лабораторних робіт і теоретична підготовка до занять) оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно. Для успішної здачі освітнього компонента сумарна кількість балів отриманих студентом за семестр повинна становити не менше 60,0. Якщо ж кількість балів є меншою, то здобувач має можливість успішно здати дисципліну у формі заліку на ліквідації А академічної заборгованості.

При цьому на залік виноситься 100,0 балів. Залікова робота передбачає розкриття п'яти теоретичних питань із переліку питань для підготовки до заліку, що взяті із різних тем курсу. Залікова робота оцінюється максимально у 100,0 балів (кожне питання оцінюється максимум у 20,0 балів). Для отримання заліку потрібно набрати не менше 60,0 балів за 100-бальною шкалою.

Перелік питань для підготовки до заліку

1. Історія розвитку педобіології.
2. Грунтова біота. Загальний огляд.
3. Грунтові водорості. Загальна характеристика ґрунтових водоростей. Зелені, жовто-зелені, діатомові, синьо-зелені (ціанобактерії) водорості.
4. Загальна характеристика вищих рослин.
5. Грунтові тварини. Загальна характеристика ґрунтових тварин.
6. Таксономічні групи ґрунтової фауни і їх екологічні функції.
7. Характеристика ґрунтових найпростіших. Саркодові.

8. Джгутикові та інфузорії ґрунту.
9. Загальна характеристика червів – мешканців ґрунту.
10. Ґрунтові коловертки. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
11. Ґрунтові нематоди. Їх екологічні групи.
12. Загальна характеристика кільчастих червів. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
13. Енхітреїди. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
14. Дошові черви, їх екологічні групи.
15. Роль дошових червів у процесах ґрунтоутворення.
16. Молюски. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
17. Тихоходки. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
18. Загальна характеристика ґрунтових членистоногих.
19. Панцирні кліщі та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
20. Мокриці. Їх роль у процесах ґрунтоутворення.
21. Багатоніжки та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
22. Комахи та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
23. Ссавці та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
24. Комахоїдні та їх роль в процесах ґрунтоутворення.
25. Гризуни та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
26. Зайцеподібні та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
27. Великі травоядні тварини та їх роль у процесах ґрунтоутворення.
28. Ґрунтові гриби. Загальна характеристика ґрунтових грибів.
29. Міксоміцети.
30. Зигоміцети.
31. Аскоміцети.
32. Базидоміцети.
33. Дріжджі.
34. Лишайники.
35. Прокаріоти. Таксономічний склад ґрунтових прокаріот.
36. Грампозитивні бактерії.
37. Грамнегативні бактерії.
38. Мікоплазми.
39. Археобактерії.
40. Віруси і фаги.
41. Методи дослідження ґрунтової біоти.
42. Живильні середовища. Стерелізація.
43. Методи отримання чистих культур і культивування ґрунтових мікроорганізмів.
44. Виявлення і кількісний облік мікроорганізмів в ґрунтах.
45. Дослідження окремих груп ґрунтових організмів. Ґрунтові водорості.
46. Методи дослідження ґрунтової фауни.
47. Методика і техніка ґрунтових розкопок. Збір та облік мікро-, мезо- і макрофауни під час розкопок. Обробка та фіксація матеріалу.
48. Лабораторне утримання ґрунтової фауни.
49. Методики дослідження ґрунтових грибів, ґрунтові дріжджів, бактерії,

- актиноміцетів.
50. Екологічні аспекти педобіології. Загальні поняття, принципи, концепції.
 51. Ґрунт як середовище існування.
 52. Ґрунт як природне біокосне тіло.
 53. Тверда частина ґрунту.
 54. Рідка частина ґрунту.
 55. Ґрунтове повітря.
 56. Загальна характеристика теплового, газового, водного режимів ґрунтів.
 57. Розподіл організмів за ґрунтовим профілем.
 58. Закономірності функціонування мікробних популяцій в ґрунті.
 59. Екологічні стратегії мікробних популяцій.
 60. Флуктуація чисельності мікроорганізмів в ґрунті.
 61. Функціональна структура сапротрофної угруповань мікробних популяцій.
 62. Мікробні сукцесії в ґрунті.
 63. Ґрунтова біота як складова частина біотичного угруповання біогеоценозів.
 64. Типи зв'язків у біотичному угрупованні.
 65. Відносини мікроорганізмів із рослинами.
 66. Взаємовідносини мікроорганізмів і ґрунтових тварин.
 67. Біотичні угруповання в різних типах ґрунтів.
 68. Огляд трофічних зв'язків мешканців ґрунту (найпростіші, нематоди, олігохети, членистоногі, молюски, хребетні тварини).
 69. Особливості детритного ланцюга живлення в ґрунті.
 70. Вплив екологічних факторів на активність живлення ґрунтових сапрофагів.
 71. Особливості переробки рослинних решток у травній системі ґрунтових сапрофагів.
 72. Екологічні сукцесії населення ґрунтів.
 73. Щільність населення і біомаса тварин на різних етапах сукцесій.
 74. Темпи сукцесій.
 75. Зв'язок певних груп тварин з різними етапами сукцесій у ґрунтах
 76. Основні принципи біологічної індикації і діагностики ґрунтів.
 77. Методи дослідження біологічної активності ґрунтів.

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
75 - 81	
67 -74	
60 - 66	
1 – 59	Не зараховано

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

Основна:

1. Балюк Ю. А., Кунах О. Н., Жуков А. В., Задорожная Г. А., Ганжа Д. С. Адаптивная стратегия отбора проб для оценки пространственной организации сообществ почвенных животных урбанизированных территорий на различных иерархических уровнях // *Ukrainian Journal of Ecology*, 2014. №4 (3). С. 8–33.
2. Бусленко Л. В., Иванців В.В. Дощові черв'яки Правобережної України (видове різноманіття, екологія, біологія, кадастр): монографія. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2020. 400 с.
3. Бусленко Л. В., Иванців В. В., Иванців В. В., Щепна Л. В. Дощові черв'яки (Lumbricidae, Oligochaeta) в системі екологічної мережі Західно-Подільської височинної області // *Природа Західного Полісся та прилеглих територій : Збірник наукових праць*. Луцьк : Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, 2018. № 15. С. 161-165.
4. Демидов А. А., Кобец А. С., Грицан Ю. И., Жуков А. В. Пространственная агроэкология и рекультивация земель. Днепропетровск: изд-во «Свидлер АЛ», 2013. 560 с.
5. Иванців В. В. Структурно-функціональна організація комплексів ґрунтових олігохет західного регіону України: монографія. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2007. 400 с.
6. Жуков О. В., Кунах О. Н., Новикова В. А. Функциональная структура сообщества мезопедобионтов дерново-борово́й почвы арены р. Днепр. // *Biosystems Diversity*, 2016. №24. С. 26–39.
7. Кунах О. Н., Жуков А. В., Балюк Ю. А. Пространственное варьирование экоморфической структуры почвенной мезофауны урбазема // *Учѐн. зап. Таврического нац. ун-та им. ВИ Вернадского. Сер. «Биология, химия»*. 2013 б. №26 (65). С. 107-126.
8. Пахомов О. Є. Функціональне різноманіття ґрунтової мезофауни заплавних степових лісів в умовах штучного забруднення середовища / О. Є. Пахомов, О. М. Кунах. – Дп.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2005. – 324 с.

Додаткова:

1. Бусленко Л. В., Иванців В. В. Мікроскопічні гриби в емерджентних системах дощових черв'яків // *Природа Західного Полісся та прилеглих територій : Збірник наукових праць*. Луцьк : Східноєвропейський національний ун-т імені Лесі Українки, 2017. № 14. С. 77-80.
2. Иванців В. В., Бусленко Л. В., Сидорчук П. С. Комплекси дощових черв'яків агробіоценозів Кременецького кряжу // *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія Біологічні науки*. 2015. № 2 (302). С. 58-63. DOI <https://doi.org/10.29038/2617-4723-2015-302-56-60>

3. Іванців В. В., Бусленко Л. В., Сидорчук П. С. Дощові черв'яки (*Oligochaeta*, *Lumbricidae*) гідроморфних ґрунтів Кременецьких гір і Вороняків // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Тернопіль, 2016. №1 (65). С. 73-80. http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_2016_1_14

4. Zhukov O. V., Zadorozhna G. O., Maslikova K. P., Andrushevych K. V., Lyadskaya I. V. *Tehnosols Ecology*. Dnipro: Zhurfond, 2017. 442 с.