

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра зоології



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації

проф. Гаврилюк С. В.

«19» *травня*

2016 р.

ОЛГОХЕТОЛОГІЯ

Робоча програма
вибіркової навчальної дисципліни
підготовки магістра
галузі знань 0401 «Природничі науки»
спеціальності 8.04010201 «Біологія»
спеціалізації: Прикладна зоологія

Робоча програма навчальної дисципліни «Олігохетологія» для студентів галузі знань 0401 «Природничі науки» спеціальності 8.04010201 «Біологія». – 15 с.

Розробник: Іванців В. В., доктор біологічних наук, професор кафедри зоології

Рецензент: Голуб С. М., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового та садово-паркового господарства

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри зоології

протокол № 2 від 01. 09. 2016 р.

Завідувач кафедри: _____ (проф. Сухомлін К.Б.)

Програма навчальної дисципліни

схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету

протокол № 1 від 06. 09. 2016 р.

Голова науково-методичної

комісії факультету

_____ (доц. Дмитроца О. Р.)

Програма навчальної дисципліни

схвалена науково-методичною радою університету

протокол №2 від 19. 10. 2016 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Таблиця 1.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	0401 природничі науки	вибіркова
	8.04010201 «Біологія»	
Модулів – 2	магістр	Рік підготовки – 6
Змістових модулів – 2		Семестр – 11
Загальна кількість годин – 120		Лекції – 20 год.
		Лабораторні – 16 год.
Тижневих годин: аудиторних – 3 самостійної роботи – 6		Консультації – 8 год.
		Самостійна робота – 76 год.
		Форма контролю – залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета викладання навчальної дисципліни „Олігохетологія” полягає у оволодінні студентами усією сукупністю знань і практичних умінь та навичок стосовно: систематики ґрунтових олігохет, особливостей біології, хорології та їх екологічних функцій; заємозв’язків та взаємозалежностей олігохет у ґрунтовому середовищі.

2.2. Основним завданнями курсу „Олігохетологія” є вивчення особливостей анатомії і фізіології ґрунтових олігохет; ознайомлення з біоценотичними відносинами ґрунтових олігохет; особливостями їх поширення; вивчення систематики ґрунтових олігохет та їх екологічних функцій; встановлення ступені зв’язку різних груп організмів з ґрунтовим середовищем.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати: властивості ґрунту як середовища існування; взаємозв’язки та взаємозалежності ґрунтових олігохет у педобіоценозах; особливості

анатомії і фізіології ґрунтових олігохет; біоценотичні відносини ґрунтових олігохет; особливості поширення ґрунтових олігохет; систематику ґрунтових олігохет; екологічні функції і значення ґрунтових олігохет в процесах ґрунтоутворення.

Студенти повинні вміти: застосовувати методики щодо дослідження різних екологічних груп ґрунтових олігохет; встановлювати ступені зв'язку різних груп олігохет з ґрунтовим середовищем; оцінювати значення ґрунтових олігохет у процесах ґрунтоутворення; застосовувати базові біологічні знання при вивченні таксономічних груп ґрунтових олігохет та екологічних функцій; володіти термінологією курсу, виконувати науково-дослідні експерименти й аналізувати результати досліджень.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредити ECTS.

3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біологія ґрунтових олігохет

Тема 1. Олігохетологія як розділ сучасної науки. Предмет, завдання та методи курсу, загальні принципи та поняття. Основні етапи становлення олігохетології як науки, визначні вчені. Сучасний етап розвитку олігохетології.

Тема 2. Таксономічне різноманіття ґрунтових олігохет. Характеристика основних родин ґрунтових олігохет. Детальний аналіз родів ґрунтових олігохет: *Aporrectodea*, *Allolobophora*, *Eiseniella*, *Eisenia*, *Dendrobaena*, *Dendrodrilus*, *Octolasion*, *Octodrilus*, *Lumbricus*.

Тема 3. Анатомо-морфологічна характеристика ґрунтових олігохет. Зовнішня морфологія: розміри та форми тіла, пігментація, простоміум, щетинки та їх пропорції, спинні пори, статеві отвори, клітеліум, пубертальні валики, папіли, нефропори, дисенпіменти. Характеристика основних систем та органів: травна система, статева система, видільна

система та нефридіальні міхури, м'язова система та структура повздожних м'язових волокон.

Тема 4. Фізіолого-біохімічна характеристика олігохет природних та техногенних біоценозів. Біохімічні властивості олігохет у біомоніторингу навколишнього середовища. Експериментальне вивчення токсикогенної динаміки біохімічних показників. Біохімічні зміни в організмах олігохет в умовах забруднення ґрунту.

Тема 5. Методи дослідження ґрунтових олігохет. Особливості виявлення ґрунтових олігохет. Методи оцінки чисельності олігохет в ґрунтах. Методологія екоморфічних матриць для характеристики екологічного різноманіття олігохет.

Змістовий модуль 2. Екологія та хорологія ґрунтових олігохет

Тема 6. Роль ґрунтових олігохет у забезпеченні стабільності ґрунтової біоти. Структура і функції ґрунтових олігохет в едафотопях. Функціональні зв'язки комплексів ґрунтових олігохет у біоценозах. Просторове розміщення ґрунтових олігохет в едафотопях.

Тема 7. Екологічні групи олігохет. Морфо-екологічні типи олігохет, пов'язані з трофікою. Морфо-екологічні типи олігохет, пов'язані з вертикальним розподілом у ґрунті. Підгрупи амфібіотичних форм.

Тема 8. Екологічне оточення та функціональна роль олігохет. Вплив ґрунтових олігохет на розподіл ґрунтових тварин. Вплив ґрунтових олігохет на властивості ґрунту і мікрофлору.

Тема 9. Екологічні зв'язки ґрунтових олігохет едафотопів. Вплив гранулометричного складу на формування комплексів ґрунтових олігохет. Температурний чинник розподілу олігохет у ґрунтах.

Тема 10. Вплив факторів середовища на ґрунтових олігохет. Життєдіяльність олігохет залежно від газового режиму ґрунтів. Вплив водного режиму ґрунтів на ґрунтових олігохет. Формування комплексів ґрунтових олігохет в залежності від РН ґрунтового середовища.

4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 2

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. Біологія ґрунтових олігохет					
Тема 1. Олігохетологія як розділ сучасної науки.	8	2	-	-	6
Тема 2. Таксономічне різноманіття ґрунтових олігохет.	12	2	2	-	8
Тема 3. Анатомо-морфологічна характеристика ґрунтових олігохет.	14	2	2	2	8
Тема 4. Фізіолого-біохімічна характеристика олігохет природних та техногенних біоценозів	14	2	2	2	8
Тема 5. Методи дослідження ґрунтових олігохет	12	2	2	-	8
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	60	10	8	4	38
Змістовий модуль 2. Екологія та хорологія ґрунтових олігохет					
Тема 6. Роль ґрунтових олігохет у забезпеченні стабільності ґрунтової біоти.	10	2	-	2	6
Тема 7. Екологічні групи олігохет	14	2	2	2	8
Тема 8. Екологічне оточення та функціональна роль олігохет	12	2	2	-	8
Тема 9. Екологічні зв'язки ґрунтових олігохет едафотопів	12	2	2	-	8
Тема 10. Вплив факторів середовища на ґрунтових олігохет	12	2	2	-	8
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	60	10	8	4	38
Усього годин	120	20	16	8	76

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Таксономічне різноманіття ґрунтових олігохет.	2
2	Зовнішня морфологія ґрунтових олігохет: розміри та форми тіла, пігментація, простоміум, щетинки та їх пропорції,	2

	спині пори, статеві отвори, клітеліум, пубертальні валики, папіли, нефропори, дисенпіменти.	
3.	Вивчення основних систем та органів ґрунтових олігохет: травна система, статева система, видільна система та нефридіальні міхурі, м'язова система та структура повздожніх м'язових волокон.	2
4.	Вивчення ембріонального і постембріонального розвитку.	2
5.	Екологічні групи олігохет	2
6.	Екологічне оточення та функціональна роль олігохет	2
7.	Вплив факторів середовища на ґрунтових олігохет	2
8.	Структура комплексів ґрунтових олігохет	2
	Усього годин	16

6. Самостійна робота

Теми	К-сть год.
1. Історія розвитку олігохетології.	4
2. Ґрунтова біота. Загальний огляд.	4
3. Загальна характеристика ґрунтових олігохет	4
4. Загальна характеристика ґрунтових тварин. Таксономічні групи ґрунтової фауни і їх екологічні функції.	4
5. Методи дослідження ґрунтових олігохет. Виявлення і кількісний облік у ґрунтах.	4
6. Лабораторне утримання ґрунтових олігохет.	4
7. Екологічні аспекти олігохетології. Загальні поняття, принципи, концепції.	4
8. Ґрунт як середовище існування. Ґрунт як природне біокосне тіло. Тверда частина ґрунту. Рідка частина ґрунту. Ґрунтова повітря. Загальна характеристика	4

теплового, газового, водного режимів ґрунтів.	
9. Розподіл організмів за ґрунтовим профілем.	4
10.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.	4
11.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.	4
12.Огляд трофічних зв'язків олігохет із мешканцями ґрунту (найпростіші, нематоди, олігохети, членистоногі, молюски, хребетні тварини).	4
13.Особливості детритного ланцюга живлення в ґрунті. Вплив екологічних факторів на активність живлення ґрунтових сапрофагів.	4
14.Особливості переробки рослинних решток у травній системі ґрунтових сапрофагів.	4
15.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.	4
16.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.	4

Основні критерії	
17.Значення ґрунту в еволюції олігохет	
18.Зоогеографія ґрунтових олігохет. Зональна зміна стацій і ярусів. Інтразональні ландшафти і населення ґрунтових олігохет	4
19.Методика проведення екскурсії по вивченню ґрунтових олігохет. Спорядження. Ведення екскурсії. Об'єкти спостереження	4
Усього годин	76

7. Методи та форми навчання

Методи навчання:

- інформаційно-рецептивний (пояснення, лекція, бесіда, робота з навчальною книгою);
- пояснювально-ілюстративний (метод ілюстрування, метод демонстрування);
- практичний (лабораторні роботи).

Види і форми контролю: поточний, проміжний (тестові контрольні роботи) і підсумковий контроль.

8. Форма підсумкового контролю успішності навчання – залік

Питання для підсумкового контролю

1. Олігохетологія як розділ сучасної науки.
2. Історія розвитку олігохетології.
3. Предмет, завдання та методи курсу, загальні принципи та поняття.
4. Основні етапи становлення олігохетології як науки, визначні вчені.
5. Сучасний етап розвитку олігохетології.
6. Таксономічне різноманіття ґрунтових олігохет.
7. Характеристика основних родин ґрунтових олігохет.

8. Детальний аналіз родів ґрунтових олігохет: *Aporrectodea*, *Allolobophora*, *Eiseniella*, *Eisenia*, *Dendrobaena*, *Dendrodrilus*, *Octolasion*, *Octodrilus*, *Lumbricus*.
9. Анатомо-морфологічна характеристика ґрунтових олігохет.
10. Зовнішня морфологія: розміри та форми тіла, пігментація, простоміум, щетинки та їх пропорції, спинні пори, статеві отвори, клітеліум, пубертальні валики, папіли, нефропори, дисенпіменти.
11. Характеристика основних систем та органів: травна система, статева система, видільна система та нефридіальні міхури, м'язова система та структура повздожних м'язових волокон.
12. Фізіолого-біохімічна характеристика олігохет природних та техногенних біоценозів.
13. Біохімічні властивості олігохет у біомоніторингу навколишнього середовища.
14. Експериментальне вивчення токсикогенної динаміки біохімічних показників.
15. Біохімічні зміни в організмах олігохет в умовах забруднення ґрунту.
16. Методи дослідження ґрунтових олігохет.
17. Особливості виявлення ґрунтових олігохет.
18. Методи оцінки чисельності олігохет в ґрунтах.
19. Методологія екоморфічних матриць для характеристики екологічного різноманіття олігохет
20. Екологія та хорологія ґрунтових олігохет
21. Роль ґрунтових олігохет у забезпеченні стабільності ґрунтової біоти.
22. Структура і функції ґрунтових олігохет в едафотопсах.
23. Функціональні зв'язки комплексів ґрунтових олігохет у біоценозах.
24. Просторове розміщення ґрунтових олігохет в едафотопсах.
25. Екологічні групи олігохет.

26. Морфо-екологічні типи олігохет, пов'язані з трофікою.
27. Морфо-екологічні типи олігохет, пов'язані з вертикальним розподілом у ґрунті.
28. Підгрупи амфібіотичних форм.
29. Екологічне оточення та функціональна роль олігохет.
30. Вплив ґрунтових олігохет на розподіл ґрунтових тварин.
31. Вплив ґрунтових олігохет на властивості ґрунту і мікрофлору.
32. Екологічні зв'язки ґрунтових олігохет едафотопів.
33. Вплив гранулометричного складу на формування комплексів ґрунтових олігохет.
34. Температурний чинник розподілу олігохет у ґрунтах.
35. Вплив факторів середовища на ґрунтових олігохет.
36. Життєдіяльність олігохет залежно від газового режиму ґрунтів.
37. Вплив водного режиму ґрунтів на ґрунтових олігохет.
38. Формування комплексів ґрунтових олігохет в залежності від РН ґрунтового середовища.
39. Симбіотичні зв'язки ґрунтових олігохет.
40. Симбіотичні стосунки ґрунтових олігохет в екосистемах.
41. Роль паразитизму у формуванні комплексів олігохет.
42. Інтеграція життєвих циклів ґрунтових олігохет у біогеоценозах.
43. Безстатеве розмноження.
44. Статеве розмноження.
45. Продукування яйцевих коконів.
46. Особливості ембіоального розвитку.
47. Ґрунтові олігохети як структурний елемент біогеоценозів.
48. Екологічні сукцесії комплексів ґрунтових олігохет у біогеоценозах.
49. Моніторинг і напрям стабілізації комплексів ґрунтових олігохет біогеоценозів.

9. Методи та засоби діагностики успішності навчання

Методи діагностики успішності навчання:

- 1) поточний контроль (усне та письмове опитування на лабораторних заняттях);
- 2) періодичний контроль або проміжний контроль у кінці змістового модуля (модульна контрольна робота у вигляді відкритих питань (змістовний модуль 1 та змістовний модуль 2);
- 3) підсумковий контроль (проводиться в кінці вивчення курсу у формі екзамену).

Засоби діагностики успішності навчання: мультимедійні презентації, таблиці, схеми, карти, атласи, мікроскопи, набори мікропрепаратів, колекції комах.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 3

Модуль 1. Поточний контроль (має = 40 балів)								Модуль 2. Підсумковий контроль	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1.				Змістовий модуль 2.				Залік	100
Лб. 1	Лб. 2	Лб. 3	Лб. 4	Лб. 5	Лб. 6	Лб. 7	Лб. 8	60	
5	5	5	5	5	5	5	5		

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для екзамену
90 – 100	A	Відмінно	Зараховано
82 – 89	B	Добре	
75 - 81	C		
67 -74	D	Задовільно	
60 - 66	E		
1 – 59	Fx	Незадовільно	Не зараховано (з можливістю повторного складання)

Критерії оцінювання

Усні відповіді оцінюються за такими критеріями:

0,5–1,0 бал – відповідь поверхнева, фрагментарна; відтворення окремих позицій заученого матеріалу без усвідомлення його суті.

1,5–2,0 бали – відповідь неповна, логічна на основі прочитаної лекції; розуміння і розкриття окремих позицій.

2,5–3,0 бали – відповідь повна, логічна; розуміння матеріалу включає узагальнені позиції; побудована на основі матеріалу лекції та одного підручника.

3,5–4,0 бали – 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.

Практичні навички (виконання лабораторної роботи) оцінюються

за результатами виконання лабораторних робіт. Максимальна кількість балів за виконання роботи – *1,0 бал*. Загалом за усі лабораторні роботи – *6,0 балів*. Лабораторна робота може бути оцінена, якщо студент виконав усі завдання, оформив роботу, зробив висновки.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота)

Проводиться письмово. Модульний зріз 1 та Модульний зріз 2 передбачають письмові відповіді на 5 питань (у кожному зрізі). Повна відповідь на одне питання оцінюється в *6 балів*. Питання на модульні зрізи складені на основі лекційного курсу, лабораторних занять і питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за одну модульну контрольну роботу – *30 балів* (загалом 60 балів за дві модульні контрольні роботи).

Підсумковий контроль – залік.

Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного й модульного контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає екзамен у формі *усного опитування*. При цьому на екзамен виноситься *60 балів*, а бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Для отримання екзамену потрібно набрати не менше 60 балів за 100-бальною шкалою. У відомості та індивідуальному навчальному плані студента в графі «оцінка за національною шкалою» робиться запис «відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно» відповідно до шкали оцінювання.

11. Список джерел

Основні:

1. Іванців В. В. Морфо-анатомічні адаптації ґрунтових олігохет [Текст] / В. В. Іванців. – Луцьк, 1995. – 142 с.
2. Іванців В.В. Структурно-функціональна організація комплексів ґрунтових олігохет західного регіону України [Текст] : монографія / В. В. Іванців. – Луцьк: РВВ "Вежа" Волин. держ. ун – ту ім. Лесі Українки, 2007. – 400 с.
3. Всеволодова-Перель Т. С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель [Текст] / Т. С. Всеволодова-Перель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.
4. Жуков О. В. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (*Lumbricidae*) [Текст] / О. В. Жуков, О. Є. Пахомов, О. М. Кунах. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац., ун-ту, 2007 – 371 с.
5. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. [Текст] / Т. С. Перель. – М.: Наука, 1979. – 272 с.

Додаткові:

1. Атлавините О. П. Экология дождевых червей и их влияние на плодородие почвы в Литовской ССР [Текст] / О. П. Атлавините. – Вильнюс: Мокслас, 1975. – 200 с.

2. Артемьева Т.И. Комплексы почвенных животных и вопросы рекультивации почв / Т. И. Артемьева. – М.: Просвещение, 1989.– 250 с.
3. Количественные методы в почвенной зоологии. – М.: Просвещение, 1987. – 148 с.
4. Бусленко Л. В. Люмбрициды (*Annelida: Oligochaeta: Lumbricidae*) біоценозів Західного Полісся [Текст] / Л. В. Бусленко // Наук. зап. Терноп. держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія.– 2003.– № 2 (21).– С. 9–14.
5. Высоцкий Г. Н. Дождевой червь [Текст] / Г. Н. Высоцкий // Полная энциклопедия русского хозяйства, 1990. – Т. 2. – С. 12-39.
6. Дарвин Ч. Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей [Текст] / Ч. Дарвин. – М. : Наука, 1882. – 186 с.

Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота чи індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ) студентів (за вибором) передбачає:

- 1) написання рефератів (підготовку огляду наукової літератури по даній темі);
- 2) складання конспектів лекцій (українською та англійською мовами);
- 3) підготовку ілюстративного матеріалу за темами, які вивчаються (виготовлення таблиць, схем малюнків, презентацій);

Тематика рефератів

1. Проаналізуйте вплив екологічних факторів на активність живлення ґрунтових олігохет.
2. Порівняйте біотичні угруповання олігохет в різних типах ґрунтів.
3. Охарактеризуйте трофічних зв'язків олігохет із мешканцями ґрунту (найпростіші, нематоди, олігохети, членистоногі, молюски, хребетні тварини).
4. Проаналізуйте особливості детритного ланцюга живлення олігохет в ґрунті.
5. Розкрийте особливості переробки рослинних решток у травній системі ґрунтових сапрофагів.
6. Охарактеризуйте екологічні сукцесії населення ґрунтів.
7. Щільність населення і біомаса тварин на різних етапах сукцесій.
8. Порівняйте темпи сукцесій у різних типах ґрунтів.
9. Розкрийте зв'язок певних груп тварин з різними етапами сукцесій у ґрунтах.
10. Проаналізуйте основні принципи біологічної індикації і діагностики ґрунтів.
11. Опишіть зоологічний метод діагностики ґрунтів.
12. Дайте характеристику індикаційним можливостям окремих груп безхребетних.

13. Проаналізуйте значення ґрунту в еволюції наземних тварин.
14. Захист від висихання - основна тенденція в еволюції безхребетних.
15. Порівняйте покриви і способи дихання наземних безхребетних.
16. Проаналізуйте еволюцію видільної системи ґрунтових олігохет.
17. Порівняйте еволюцію типів запліднення ґрунтових олігохет.
18. Охарактеризуйте еволюцію яєць ґрунтових олігохет.
19. Зоогеографія ґрунтових олігохет.
20. Проаналізуйте зональні зміни стацій і ярусів.
21. Охарактеризуйте інтразональні ландшафти і населення ґрунтових олігохет.
- 22. Тема 11. Симбіотичні зв'язки ґрунтових олігохет.** Симбіотичні стосунки ґрунтових олігохет в екосистемах. Роль паразитизму у формуванні комплексів олігохет.
- 23. Тема 12. Інтеграція життєвих циклів ґрунтових олігохет у біогеоценозах.** Безстатеве розмноження. Статеве розмноження. Продукування яйцевих коконів. Особливості ембіоального розвитку.
- 24. Тема 13. Ґрунтові олігохети як структурний елемент біогеоценозів.** Екологічні умови комплексів ґрунтових олігохет у біогеоценозах. Моніторинг і напрям стабілізації комплексів ґрунтових олігохет біогеоценозів.