

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ**

КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

«ПОГОДЖЕНО»

Декан факультету ТВПІТСБ
Михайло ГИЛЬ

“ 22 ” 06 2025 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО

“ 01 ” 07 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКОЛОГІЯ»**

освітньо-професійна програма

«Біотехнології та біоінженерія»

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

І-о року денної форми здобуття вищої освіти

на 2025/2026 навчальний рік

Освітній ступінь – Бакалавр

Галузь знань – **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**

Спеціальність – **G21 «Біотехнології та біоінженерія»**

Мова викладання – українська

Миколаїв

2025

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 27.03.2025 р. (протокол № 10), чинної згідно наказу по університету №41-О від 01.04.2025 р.

Розробник програми:

д-р біол. наук, професор **Крамаренко С.С.**, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол № 13 від 23.06.2025 року.

В.о. завідувачки кафедри
канд. с.-г. наук, доцентка

Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології МНАУ № 10 від 24.06.2025 р.

Голова науково-методичної комісії,
канд. с.-г. наук, доцентка

Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми,
канд. с.-г. наук, доцент

Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Вивчає закономірності формування, існування та функціонування біологічних систем усіх рівнів - від організмів до біосфери - та їх взаємодію із зовнішніми умовами; знайомить з впливом забруднення повітря, ґрунтів та водоймищ на людей, тварин та с.-г. культури; розглядає заходи щодо збереження ґрунтового покриву, екологічно обґрунтований підхід до хімізації с.-г. виробництва; знайомить із засобами утилізації відходів тваринництва, аспектами безвідходного виробництва.

Annotation

The module teaches to problems of forming, existence and function of the different level biological systems – from individual to biosphere and it interaction with environment; it acquaint with the influence of the air, ground and basins pollution on the humans, animals and agrarian cultivation; it consideration ways of the saves ground and problems of the ecologically pure use chemical fertilizer; it acquaint with ways of utilization stock-breeding wastes; it analyze peculiarity of the forming and existence of the agrarian and urban ecosystems.

2. Опис навчальної дисципліни «ЕКОЛОГІЯ»

Галузь знань **G «Інженерія, виробництво та будівництво»**

Спеціальність **G21 «Біотехнології та біоінженерія»**

Освітній ступінь **Бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Обов'язкова**

Семестр **2-й**

Кількість кредитів ECTS **4**

Кількість модулів **1**

Кількість змістовних модулів **4**

Загальна кількість годин **120**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **38**

Практичні заняття **38**

Консультації -

Самостійна робота **44**

Форма підсумкова контрольного заходу **залік**

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: вивчення особливостей існування біологічних систем як в природних умовах, так й в умовах антропогенного тиску на навколишнє середовище, особливо інтенсивного ведення сільського господарства.

Завдання дисципліни: сформувати навички та методологію визначення рівня впливу забруднення повітря, ґрунтів та водоймищ на с.-г. тварин та культури, розробки заходів щодо збереження видового різноманіття, як важливого фактору сталості природних та штучних екосистем, екологічно обґрунтованого підходу до господарського втручання в природні ландшафти.

Предмет дисципліни: взаємозв'язки між окремими елементами екологічних систем різних рівнів.

Об'єкт дисципліни: природні та природно-антропогенні екологічні системи та біосфера в цілому.

Інтегральні компетентності:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

K24. Здатність дотримуватися вимог біобезпеки, біозахисту та біоетики.

Програмні результати навчання:

PR22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

PR26. Вміти розробляти та застосовувати на практиці нові технології переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, забезпечувати екологізацію біотехнологічних процесів та виробництв.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін

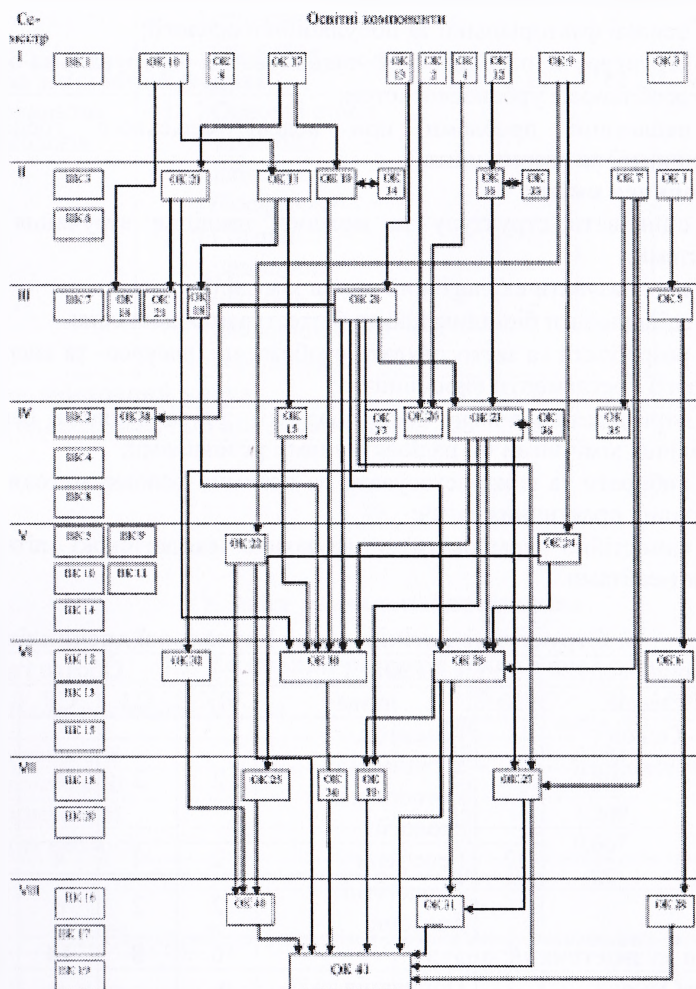


Рис. 1. Структурно-логічна схема

5. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна ґрунтується на підставі базової фундаментальної та загально-прикладної підготовки здобувача із біології та хімії, отриманою в ЗОШ, а також на підставі дисциплін, що вивчаються протягом 1-го семестру: «Загальна та неорганічна хімія», «Біологія клітини».

При повному опануванні дисципліни здобувач

повинен знати:

- історію формування та розвитку екології;
- методологічні основи екології;
- основи факторіальної та популяційної екології;
- структуру та особливості функціонування угруповань та біогеоценозів;
- особливості урбаноекосистем;
- екологічні проблеми при веденні сільського господарства (в рослинництві та тваринництві);

повинен вміти:

- оцінювати структуру та можливі наслідки втручання в природні екосистеми;
- прогнозувати екологічний вплив хімізації;
- здійснювати біоіндикацію та біотестування довкілля;
- розробляти та застосовувати екобезпечні, ресурсо- та енергозберігаючі технології і регламенти виробництва;
- отримувати відносно чисті продукти при забрудненні навколишнього середовища хімічними чи радіоактивними речовинами;
- вибирати та використовувати на практиці основні методи екології для розв'язання практичних задач;
- самостійно працювати з науковою екологічною літературою та інтернет-сайтами.

6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовний модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛК	ПЗ	СР	К	Разом
1	Основи аутекології	1	Розвиток, структура та методологія екології	2	2	4	-	8
		2	Геосфери	2	4	4	-	10
		3	Екологічні фактори	2	2	6	-	10
Всього за змістовний модуль				6	8	14	-	28
2	Основи демакології	1	Популяція та її властивості	4	4	4	-	12
		2	Структура популяції	4	4	4	-	12
		3	Динаміка популяцій. Типи життєвих циклів	4	4	4	-	12
Всього за змістовний модуль				12	12	12	-	36
3	Основи синекології	1	Біоценологія та біогеоценологія	4	4	4	-	12
		2	Трофічна	4	4	4	-	12

			структура біоценозу					
		3	Хронологічна структура біоценозу	4	4	4	-	12
Всього за змістовний модуль				12	12	12	-	36
4	Прикладна екологія	1	Основні етапи взаємодії людства із біосферою	4	4	4	-	12
		2	Головні принципи охорони навколишнього середовища	4	2	2	-	8
Всього за змістовний модуль				8	6	6	-	20
Всього годин по навчальній дисципліні				38	38	44	-	120

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістовного модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
Основи аутоекології	28	0,933	23,3
Основи демекології	36	1,200	30,0
Основи синекології	36	1,200	30,0
Прикладна екологія	20	0,667	16,7
Всього	120	4,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістовних модулів

Назва змістовного модуля	Кількість годин	Термін виконання
Основи аутоекології	28	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
Основи демекології	36	
Основи синекології	36	
Прикладна екологія	20	
Всього	120	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1 ОСНОВИ АУТЕКОЛОГІЇ

Тема 1. Розвиток, структура та методологія екології

Історія формування екології; структура екології; принципи екології; роль і значення екології в збереженні навколишнього середовища.

Key words: ecology, autoecology, demecology, synecology, global ecology, agroecology, environmental protection.

Тема 2. Геосфери

Умови існування життя; геосфери та їх характеристика; жива речовина та її біохімічні функції.

Key words: geosphere, lithosphere, atmosphere, hydrosphere, biosphere, living matter.

Тема 3. Екологічні фактори

Принцип єдності організму та середовища; типи екологічних систем та взаємодії в них; екологічні фактори та їх класифікація; зона екологічної толерантності, екологічна ніша, закон Лібіха.

Key words: monocene, democene, biogeocenosis, environmental factors, ecological tolerance zone, ecological niche, Gauze law, law of minimum.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2 ОСНОВИ ДЕМЕКОЛОГІЇ

Тема 1. Популяція та її властивості

Популяція та її властивості; щільність та просторовий розподіл особин; статева структура популяції.

Key words: population, population ecology, area, number, density, spatial structure of the population.

Тема 2. Структура популяції

Вікова структура популяції; народжуваність та смертність; типи кривих виживаності; швидкість росту популяції.

Key words: sex structure of the population, sex ratio, reproductive strategy, age structure of the population, fertility, mortality, survival curves.

Тема 3. Динаміка популяцій. Типи життєвих циклів

Репродуктивна стратегія; рівноважні та опортуністичні популяції; r/K-стратегії життєвих циклів.

Key words: exponential model, logistic model, Malthusian parameter, environmental capacity, theory of life cycles.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3 ОСНОВИ СИНЕКОЛОГІЇ

Тема 1. Біоценологія та біогеоценологія

Біоценоз і біогеоценоз; просторова структура біоценозу; видове розмаїття біоценозу.

Key words: biocenosis, biogeocenosis, vertical structure of biocenosis, horizontal structure of biocenosis, ecotone, biodiversity.

Тема 2. Трофічна структура біоценозу

Типи трофічних ланцюгів; екологічні піраміди.

Key words: producers, consumers, destructors, food web, ecological pyramid, Lindeman principle (Ten percent law).

Тема 3. Хронологічна структура біоценозу

Концепція продуктивності біоценозів; типи сукцесії; концепція клімаксу; типи клімаксів, дисклімакс.

Key words: succession, climax biocenosis, disclimax, predation, parasitism, mutualism, competition.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4 ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ

Тема 1. Основні етапи взаємодії людства із біосферою

Три етапи взаємодії людства із біосферою; забруднення та їх класифікація.

Key words: biosphere homeostasis, scientific and technological revolution, pollution and its classification.

Тема 2. Головні принципи охорони навколишнього середовища

Принципи раціонального природокористування; основні види заповідних територій; "Червона книга України".

Key words: extinction of species and its causes, global ecological catastrophe, red list, International Union for Conservation of Nature, nature reserve fund.

7.4. Перелік та план практичних занять

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовний модуль 1. Основи аутоекології	8	х
1. Розвиток, структура та методологія екології	2	Тестове опитування. Індивідуальна робота*.
2. Геосфери	4	Тестове опитування Індивідуальна робота.
3. Екологічні фактори	2	Тестове опитування Модульна контрольна робота
Змістовний модуль 2. Основи демекології	12	х
1. Популяція та її властивості	4	Тестове опитування. Індивідуальна робота.

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2. Структура популяції	4	Тестове опитування. Індивідуальна робота.
3. Динаміка популяцій. Типи життєвих циклів	4	Тестове опитування Модульна контрольна робота
Змістовний модуль 3. Основи синекології	12	x
1. Біоценологія та біогеоценологія	4	Тестове опитування. Індивідуальна робота.
2. Трофічна структура біоценозу	4	Тестове опитування
3. Хронологічна структура біоценозу	4	Тестове опитування Модульна контрольна робота
Змістовний модуль 4. Прикладна екологія	6	x
1. Основні етапи взаємодії людства із біосферою	4	Тестове опитування. Індивідуальна робота.
2. Головні принципи охорони навколишнього середовища	2	Тестове опитування. Індивідуальна робота.
Разом по дисципліні	38	x

* див. Перелік тем індивідуальних робіт

Перелік тем індивідуальних робіт

1. Найголовніші екологічні закони, правила та принципи.
2. Екологічні проблеми сучасності.
3. Геохімічне середовище і геохімія живих організмів.
4. В.І. Вернадський та уявлення про ноосферу.
5. Клімат та головні кліматичні фактори (світло, температура, повітря).
6. Фактори водного середовища.
7. Едафічні фактори.
8. Тварини «Червоної Книги» України.
9. Рослини «Червоної Книги» України.
10. Аварія на ЧАЕС та її наслідки.

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
Змістовний модуль 1. Основи аутоекології	14	x
1. Розвиток, структура та методологія екології	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів.
2. Геосфери	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів.
3. Екологічні фактори	6	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів.
Змістовний модуль 2. Основи демекології	12	x

Назва змістовного модуля/тема	Обсяг годин	Завдання
1. Популяція та її властивості	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
2. Структура популяції	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
3. Динаміка популяцій. Типи життєвих циклів	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
Змістовний модуль 3. Основи синекології	12	x
1. Біоценологія та біогеоценологія	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
2. Трофічна структура біоценозу	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
3. Хронологічна структура біоценозу	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів. Рішення задач.
Змістовний модуль 4. Прикладна екологія	6	x
1. Основні етапи взаємодії людства із біосферою	4	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів.
2. Головні принципи охорони навколишнього середовища	2	Перевірка рефератів. Аналіз модельних прикладів.
Разом по дисципліні	44	x

7.6 Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань

Змістовний модуль 1. Основи аутоекології

- Предметом екології є природні та природно-антропогенні екосистеми та біосфера в цілому
- Термін “екологія” вперше ужив Ернст Геккель у 1866 р.
- Метою екології є визначення оптимальних шляхів координації еколого-економічного збалансованого співіснування техносфери та біосфери
- Синекологія вивчає взаємозв'язки представників виду із оточуючим середовищем
- В екології розглядають два напрями: загальну екологію та прикладну екологію.
- Літосфера складається із двох шарів: власно літосфери та астеносфери
- Більша частина земної кори складається осадовими породами
- Морська вода є розчин, що містить в середньому 45 г речовини на 1 кг води, тобто, середня солоність складає 45 проміле
- Озоновий шар розташований у тропосфері
- Продукт взаємодії живої та неживої матерії має назву біогенної речовини
- Фітосфера має вужчі межі поширення, але її біомаса у 2500 разів більше, ніж у зоосфери
- Згідно із законом Ешбі, основною умовою сталості біосфери є наявність у неї гомеостатичної властивості

- 13 Кількість живої речовини у біосфері постійно збільшується протягом геологічного часу (закон Вернадського)
- 14 Найбільш поширеними хімічними елементами живої речовини є вуглець, кисень та нітроген.
- 15 Розрізняють дві специфічні форми руху живої речовини: активний рух та пасивний рух.
- 16 Жива речовини проявляє значно меншу морфологічну і хімічну різноманітність, ніж нежива
- 17 Будучи дисперсною, жива речовини ніколи не трапляється в морфологічно чистій формі, наприклад, у вигляді популяцій одного виду
- 18 Біогеохімічна функція живої речовини, що пов'язана з інтенсифікацією процесів окислення та відновлення має назву середовищеутворювальна
- 19 Теоретичну основу факторіальної екології було закладено російським вченим В.І.Вернадським
- 20 Найпростіша екологічна система, що включає особину та її середовище має назву монотоп
- 21 В демоцені реалізуються два типи екологічної взаємодії – акція та реакція
- 22 Будь-який елемент середовища, здатний виявляти прямий вплив на живі організми хоча б протягом однієї фази їх розвитку має назву екологічний фактор
- 23 Екологічних факторів для будь-якого окремого виду завжди набагато більше, ніж факторів навколишнього середовища
- 24 Екологічні фактори, дія яких в тій чи іншій мірі впливає на організм, але самі вони не відчувають зворотного впливу з боку організмів мають назву ендегенні
- 25 Людину, ведмеда та пацюка можна вважати стенофагами, а коалу – еврифагом
- 26 Сукупність всіх факторів середовища, в межах яких можливо існування виду у природі має назву лімітуючими факторами
- 27 Закон мінімуму Ю.Лібиха: витривалість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюзі екологічних потреб
- 28 Принцип конкурентного виключення було сформульовано Р.Андревартою та Л.Борчом у 1954 році
- 29 Між двома кардинальними точками розташована зона екологічної толерантності виду
- 30 Біля нижньої кардинальної точки розташована зона субоптимума

Змістовний модуль 2. Основи демакології

- 1 Назва “демакологія” – це скорочення від двох слів “демографічна” “екологія”
- 2 Природна, просторово єдина група особин одного виду, що реагує на дію різноманітних зовнішніх факторів як цілісна система – це популяція

- 3 Екологічна популяція завжди має більший ареал, ніж географічна
4 Народжуваність та смертність відносяться до біологічних властивостей
популяції
- 5 В.М.Беклемішев виділяв чотири типи популяцій: незалежну, залежну,
напівзалежну та геміпопуляцію
- 6 Частина земної поверхні (чи акваторії), в межах якої в природних
умовах існує популяція – це ареал популяції
- 7 Величина популяції, віднесена до будь якої одиниці простору
називається чисельністю популяції
- 8 Середня щільність завжди більше, ніж екологічна
- 9 В однорідному середовищі, коли на особин одночасно впливають
чисельні, але слабкі екологічні фактори, формується випадковий тип
просторового розподілу
- 10 В природі має місце два типи розмноження – вегетативне та статеве.
- 11 Якщо чоловіча та жіноча статеві системи знаходяться у різних
організмів, то це явище має назву гонохорізм
- 12 Вторинне співвідношення статей визначається серед статевозрілих
особин
- 13 Тип схрещування, при якому одна самиця паруються з декількома
самцями має назву полігінія
- 14 Лососеві риби мають ітеропаричну репродуктивну стратегію
- 15 В незмінних умовах середовища формується стаціонарний тип вікової
структури популяції
- 16 Популяції, особини яких розмножуються декілька разів протягом життя
мають назву моноциклічні
- 17 Екологічна народжуваність завжди вище, ніж максимальна
- 18 Екологічна смертність завжди вище, ніж мінімальна
- 19 Величина, яка протилежна смертності, має назву народжуваність
- 20 Крапчастий ховрах має криву виживаності III-го типу
- 21 В динаміці популяції можна виділити три фази: росту, спаду та
рівноваги популяції
- 22 В умовах прояву гострої внутрішньовидової конкуренції чисельність
популяції зростає за експоненціальним законом
- 23 Різниця між зваженою народжуваністю та зваженою смертністю має
назву зважена чисельність популяції
- 24 Значення біотичного потенціалу ніколи не перевищує коефіцієнт
миттєвого росту чисельності популяції
- 25 “Цвітіння” планктону, спалахи чисельності сарани, ріст бактерій чи
грибів на свіжому середовищі – це приклади експоненціального росту
чисельності популяції
- 26 Показник K (ємність середовища) входить до формули
експоненціального росту чисельності популяції
- 27 Для K -видів характерна більш спрямована, залежна від щільності
смертність
- 28 Розмір популяції у r -видів – відносно постійний, врівноважений,

- 29 близький до ємності середовища
30 К-види мають семелопаричну репродуктивну стратегію
Кішку та мишу можна віднести до г-видів

Змістовний модуль 3. Основи синекології

- 1 Сполучення кліматопу та едафотопу має назву біотоп біогеоценозу.
- 2 Біоценоз складається із трьох компонентів: фітоценозу, зооценозу та мікроценозу.
- 3 Межею біотопу вважається замкнута лінія, через яку середній потік будь-якої речовини чи енергії значно більший, ніж такий потік в межах біотопу.
- 4 Види, які утворюють зовнішній вигляд біоценозу мають назву домінантними видами.
- 5 Біосфера – це біоценоз самого високого порядку.
- 6 Біоценоз характеризується визначеною сталістю у часті.
- 7 Види, що входять до складу біоценозу, пов'язані між собою не конкурентними, а трофічними зв'язками.
- 8 Біоценоз має визначену просторову структуру.
- 9 Розподіл фотосинтетичної сонячної енергії обумовлює формування горизонтальної структури біоценозу.
- 10 Частина шару рослинного угруповання, в якій розміщені асимілюючі органи рослин, а також запасуючі підземні органи має назву ярусу.
- 11 Вертикальна структура типового лісового біоценозу включає сім головних ярусів.
- 12 Зооедафон – це тварини, які мешкають у ярусі крон.
- 13 Перехідна смуга на межі двох біоценозів має назву екотон.
- 14 В екотоні має місце явище стику, коли різко зменшується чисельність популяцій видів стосовно тих, які представлені у сусідніх біоценозах.
- 15 Рослини можуть бути і продуцентами, і консументами, і деструкторами.
- 16 Тварини не можуть бути ні продуцентами, ні деструкторами, а лише консументами.
- 17 Блоха – це консумент I-го порядку.
- 18 Жук-гнійовик – це сапрофіт.
- 19 Людина може виступати у ролі консументу будь-якого порядку.
- 20 Розглядають чотири основних типа трофічних ланцюгів.
- 21 На суходолі трофічні ланцюги частіше коротше, ніж у океані.
- 22 При пересуванні трофічним ланцюгом хижаків тварини збільшуються розмірами, але зменшуються чисельно.
- 23 Трофічні ланцюги паразитів завжди спрямовані від великих організмів до дрібних.
- 24 90-95% продукції рослин входить до складу трофічних ланцюгів хижаків.
- 25 Розглядають три типи екологічних пірамід: чисельності, біомаси та енергії.

- 26 В паразитичних та детритних трофічних ланцюгах піраміда чисельності має “дзигоподібну” форму.
- 27 Піраміди енергії інколи бувають перевернутими.
- 28 З одного трофічного рівня на наступний передається не більше 10% біохімічної речовини
- 29 Якщо кількість енергії, що попадає на першій рівень складає 100%, то на трофічний рівень K5 надходить лише 0,001% цієї енергії.
- 30 Термін “сукцесія” вперше запропонував американський вчений Ф.Клементс у 1916 р.
- 31 Зміна фізичного середовища біотопу обумовлює дію автогенної сукцесії.
- 32 Аллогенна сукцесія буває первинна та вторинна.
- 33 На місці лісової пожежі відбувається первинна аллогенна сукцесія.
- 34 Кінцевий рослинний стан рослинного угруповання, яке знаходиться у зрівноваженому із зовнішнім середовищем стані, має назву клімаксу.
- 35 Послідовність угруповань, які змінюють одне одного у межах певного біоценозу, має назву сукцесійний ряд.
- 36 У клімаксовому біоценозі кількість негативних взаємовідношень між видами значно більше, ніж позитивних.
- 37 Позитивними типами взаємодії між двома видами є протокооперація та мутуалізм.
- 38 При аменсалізмі одна популяція пригнічує іншу, але сама не відчуває негативного впливу з її боку
- 39 Має місце три типи взаємодії між двома видами за формулою (+,-): це – паразитизм, хижацтво та конкуренція
- 40 Не типовий для даної місцевості клімаксне угруповання має назву дисклімаксу.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Екологія: її сучасне визначення, об’єкт та завдання.
2. Біогеоценоз (за В.М.Сукачовим, 1972). Структура біогеоценозу. Ієрархія біогеоценозів. Критерії елементарного біогеоценозу.
3. Основні забруднювачі водойм та їх екологічний вплив на біоту (важкі метали, ртуть, СПАР, евтрофікація та теплове забруднення).
4. Рівні організації живої матерії та структура сучасної екології. Прикладна екологія.
5. Вертикальна та горизонтальна структура біогеоценозу. Екотон та явище стику.
6. Агроекологія та її основний об’єкт.
7. Екологічні закони Б.Коммонера (1974).
8. Класифікація організмів за типом живлення.
9. Агросфера та агроєкосистеми.
10. Екологічний стан в Україні.
11. Головні типи харчових ланцюгів.
12. Основні рівні досліджень агроекології.

13. Умови розвитку та існування життя (за Л.Лафлером, 1941).
14. Екологічні піраміди: їх типи та властивості. Закон Ліндемана (1942) та його слідство.
15. Агроценоз та агробіоценоз.
16. Геосфери та їх екологічна характеристика.
17. Сукцесія. Головні типи та підтипи сукцесії.
18. Альтернативне землеробство: її сутність, головна мета та екологічний імператив.
19. Біосфера (за В.І.Вернадським): її вертикальна структура, основні компоненти та властивості.
20. Наслідки автогенної сукцесії у біоценозі. Концепція клімаксу Ф.Клементса (1916). Дисклімакс. Поліклімакс.
21. Охорона природи та головні принципи збереження навколишнього середовища.
22. Жива речовина та її властивості.
23. Основні типи екологічних взаємодій між двома видами згідно класифікації Хаскель (1949).
24. Ендогенні (природні) фактори, що спричиняють вимирання видів.
25. Основні біогеохімічні функції живої речовини.
26. Основні етапи взаємодії людства із біосферою.
27. Антропогенні фактори, що спричиняють вимирання видів.
28. Принцип єдності організму і середовища (за І.М.Сеченовим). Типи екологічних систем, її структура та екологічні взаємодії. Аутоекоелогічні принципи А.Тіннемана (1942).
29. Головні джерела впливу людства, які нейтралізують гомеостатичні можливості біосфери.
30. Критерії вибору видів для охорони.
31. Екологічні фактори та їх вплив на живі організми. Екзогенні та ендогенні фактори. Біотичні та абіотичні фактори. Класифікація екологічних факторів Р.Андреварта та Л.Бюрча (1954).
32. Забруднення. Класифікація поллютантів в залежності від природи походження.
33. Класифікація охоронних природних об'єктів та територій в Україні.
34. Теорія лімітуючих факторів. Зона екологічної толерантності. Екологічна ніша. Закон Ю.Лібиха.
35. Антропогенні забруднення та їх класифікація за типом походження.
36. Червона книга МСОП та Червона книга України (1994).
37. Демоекологія та її головні завдання. Популяція: причини її формування, ієрархія популяцій за М.П.Наумовим (1963).
38. Техногенні забруднення та їх основні типи.
39. Головні види іонізуючого випромінювання.
40. Властивості популяції (за Т.Парком). Типи популяцій згідно В.М.Беклемішеву (1960).
41. Типи кругообігу речовини на землі. Грунт (за В.В.Докучаєвим). Основні процеси ґрунтоутворення.

42. Головні джерела іонізуючого випромінювання.
43. Ареал популяції. Чисельність та щільність популяції. Типи щільності. Інші відносні показники чисельності (індекс чисельності та частота зустрічальності).
44. Фізико-хімічні компоненти ґрунту.
45. Джерела забруднення біосфери радіоактивними речовинами.
46. Просторова структура популяції: її біологічне значення та типи. Принцип В.Оллі.
47. Жива біота ґрунту.
48. Проблема утилізації радіоактивних відходів.
49. Типи розмноження. Гермафродитизм та гонохоризм. Статева структура популяції та її типи.
50. Ерозія ґрунту: її види та наслідки.
51. Основні шляхи міграції радіонуклідів у с.-г. продукцію.
52. Основні системи схрещування та їх екологічне значення. Типи репродуктивної стратегії (за Ла Монт Коулом, 1954).
53. Пестициди: історія їх використання та основні групи.
54. Біологічний та екологічний вплив іонізуючого випромінювання.
55. Вікова структура популяції. Моно- та поліциклічні види. Типи популяцій за Ф.Боденхеймером (1938).
56. Екологічні властивості пестицидів.
57. Заходи щодо зниження потрапляння радіонуклідів до с.-г. продукції.
58. Народжуваність та її типи. Смертність та її типи. Виживаність та типи кривих виживаності.
59. Основні напрями дії пестицидів.
60. Основні забруднювачі атмосфери (CO , SO_2 , NO , NO_2) та їх екологічний вплив на організми та біоценози.
61. Динаміка чисельності та її основні фази. Експоненціальний тип росту чисельності. Біотичний потенціал.
62. Біологічні методи боротьби та її типи.
63. "Парниковий ефект". Головні "парникові" гази та їх джерела.
64. Логістичний тип росту чисельності. Опір середовища. Ємність середовища.
65. Вода та її екологічне значення. Класифікація організмів з точки зору відношення до води.
66. Озонова "діра": її походження та можливі екологічні наслідки.
67. Типи коливань чисельності та основні гіпотези циклічності в динаміці чисельності (метеорологічна, теорія стресу, теорія коливань типу "хижак-жертва", теорія Читті).
68. Значення води у промисловості та сільському господарстві. Проблема забруднення водоймищ.
69. Кругообіг вуглецю.
70. Фактори, які залежать від щільності та фактори, які не залежать від щільності. Опортуністичні та рівноважні популяції. Характеристика г-видів та К-видів (за Мак-Артуром та Уїлсоном, 1967).

71. Основні групи речовин, що забруднюють водойми.
72. Кругообіг нітрогену.
73. Біоценоз: визначення, критерії та основні властивості біоценозу (за П.Трояном).
74. Основні забруднювачі водойм (нафта, феноли) та їх екологічний вплив на біоту.
75. Кругообіг сірки та фосфору.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час практичних занять та виконання індивідуальних завдань *проводиться за такими критеріями:*

1) знання історії формування та розвитку екології, методологічних основ екології, основ факторіальної, популяційної екології та біогеоценології;

2) вміння аналізувати структуру та особливості функціонування угруповань та біогеоценозів та особливості урбаноекосистем;

3) контроль екологічних проблеми при веденні сільського господарства (в рослинництві та тваринництві).

При оцінюванні індивідуальних завдань увага приділяється вмінню вибирати та використовувати на практиці основні методи екології для розв'язання практичних задач.

При оцінюванні результатів **самостійної роботи** здобувачів враховується ступінь засвоєння основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, виконання завдань, передбачених програмою, володіння основною та рекомендованою літературою.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	Тестове опитування на практичному занятті за темою	5	3 / 1
2	Виконання самостійного робота	5	4 / 1
3	Виконання лабораторного практикуму	5	4 / 1
4	Модульна контрольна робота	3	15 / 1
Усього (балів)		x	100 / 60

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання заліку в усній формі. До заліку допускається здобувач, який виконав лабораторний практикум, отримувач всі позитивні оцінки під час тестових опитувань під час ПЗ та модульних контрольних робіт.

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік, наступні:

- **«зараховано»** – здобувач дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені теоретичні питання, в яких він показав повні і глибокі знання, користувався спеціальною термінологією і наводив приклади, екологічні моделі; здобувачем використовується екологічна термінологія, оригінально й вірно розв'язуються екологічні проблеми, надається їх аналіз та інтерпретація одержаних результатів; присутнє вміння пошуку і користування спеціальною довідковою літературою;

- **«не зараховано»** – здобувач дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу; характерно відсутність знань щодо екологічної термінології, відсутність навичок щодо розв'язання екологічних проблем і користування спеціальною довідковою літературою та формування висновків.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	
64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лабораторія біоресурсів і екології, біології продуктивності та селекції тварин

№ 222а (56 м²) Навчальний корпус № 1, вул. Генерала Карпенка, 73

Спеціальне технічне обладнання

Мультимедійне обладнання:

- екран проєкційний – 1 шт.

- проєктор DLP Viewsonik – 1 шт.

Ноутбук Lenovo IdeaPad G555-3G-1 (59-034054) – 1 шт.

Діапроектор LETI-60M – 1 шт.

Ваги BT-500 – 3 шт.

Ваги ВЛР-200 – 8 шт.

Телевізор Telefunken – 1 шт.

Кіноустановка Радуга-2 – 1 шт.

Проектор Лектор-2000 – 1 шт.

Піч муфельна PRODRYN – 1 шт.

Шафа витяжна – 2 шт.

Шафа сушильна – 1 шт.

Мікроскоп «Біолам Ломо» - 9 шт.

Прикладне програмне забезпечення

Корпоративне ліцензування «Volume Licensing», Parent program: OPEN 93947897ZZE1608, Software Assurance (SA) №63986644, 63986649, 63986652:

MS Excel; MS Word; Google Chrome; Mozilla Firefox

Доступ до мережі Internet.

Модульно-тестова програма.

Інформаційне забезпечення:

Інструкції з техніки безпеки та безпеки життєдіяльності

Довідникова та нормативна література; визначники.

Презентації у режимі PowerPoint

Відкриті бази даних – Scopus, Clarivate, EndNote, Publons, Kopernio та ін.

Відеофільмами: “Підводні мешканці чорноморських глибин”, “Заповідні території”, “Зберігання лісів”, “Забруднення повітря”.

Мікрокалькулятори для розрахунків по темах “Популяційна екологія”, “Продуктивність екосистем”, “Проблеми тваринницьких комплексів”;

Зразки мінеральних добрив і пестицидів.

Устаткування:

Столи – 14 шт.

Стільці – 28 шт.

Стіл викладача – 1 шт.

Стілець викладача – 1 шт.

Шафа для зберігання приладів – 3 шт.

Дошка для крейди темно-коричневого кольору – 1 шт.

Кафедра – 1 шт.

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1 Базова література

1. Гайченко В.А., Царик Й.В. Екологія тварин : Навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 232 с

2. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Гроховська Ю.Р. Гідроекологія: Підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 380 с.

3. Клименко М. О., Залеський І. І. Техноекологія : Підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 348 с.

4. Климчик О.М. Урбоекологія : Навчально-методичний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 208 с.

5. Лико Д.В., Лико С.М., Портухай О.І., Глінська С.О. Екологія : Навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 300 с.

6. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : Підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 346 с.

7. Хоботова Е. Б. Екологія людини : Підручник. Харків : ХНАДУ, 2019. 343 с.

10.2 Допоміжна література

1. Odum E. P., Barrett G. W. Fundamentals of ecology. Belmont, CA: Thomson Brooks/Cole, 2005. 598 pp.

2. Smith T. M., Smith R. L. Elements of ecology. San Francisco: Benjamin Cummings, 2012. 704 pp.

3. Агроекологія: Навчальний посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.

4. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: Теорія та практикум. К.: Лібра, 2002. 352 с.

5. Васюкова Т.Г., Ярошева О.І. Екологія: Підручник. Київ : Конкорд, 2009. 524 с.

6. Військова екологія : Підручник / За ред. М.І. Хижняк. Київ : Українська військово-медична академія, 2020. 677 с.

7. Екологія: Підручник / за ред. О. Є. Пахомова. Харків : Фоліо, 2014. 666 с.

8. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології. Київ : Вища школа, 2001. 358 с.

9. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2010. 520 с.

10. Лук'янова Л.Б. Основи екології: Методика екологізації фахових дисциплін: Навчально-методичний посібник для викладачів. Київ : ТОВ «ДСК-Центр», 2016. 210 с.

11. Худоба В., Чикайло Ю. Екологія : Навчально-методичний посібник. Львів : ЛДУФК, 2016. 92 с.

12. Шебанін В. С., Мельник С. І., Крамаренко С.С., Ганганов В. М. Аналіз структури популяцій. Миколаїв: МНАУ, 2008. 240 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. <https://mepr.gov.ua/>

2. <https://www.dei.gov.ua/>

3. <https://necu.org.ua/>

4. <https://ecolog.mk.gov.ua/>

5. <https://ecolog-ua.com/>

6. <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>

7. <http://www.sciencedirect.com/science/journals/agribio>

8. <http://eco.j.dea.kiev.ua/>

9. <http://www.sciencecomm.at/journal>

10. Шабанов Д., Кравченко М.. Екологія: біологія взаємодії. Онлайн-підручник. <https://batrachos.com/help-books-ecology>

11. Білявський Г.О. Основи екології. Онлайн-підручник. <https://textbooks.net.ua/content/category/37/53/43/>

12. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик М.А. та ін. Екологія :
Онлайн-підручник. <https://buklib.net/books/21910/>

10.4 Законодавчо-нормативні акти

1. Закон України від 25 червня 1991 р. «Про охорону навколишнього
природного середовища» – Режим доступу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

2. Закон України від 16 жовтня 1992 р. «Про охорону атмосферного
повітря» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>

3. Закон України від 16 червня 1992 р. «Про природно-заповідний фонд
України» – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12/ed20170903#Text>

4. Закон України від 3 березня 1993 р. «Про тваринний світ» – Режим
доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3041-12#Text>

Професор



Сергій КРАМАРЕНКО

ДОДАТОК
до робочої програми 2025-2026 н.р. навчальної дисципліни
«ЕКОЛОГІЯ»

Перелік внесених змін на 2025 -2026 н.р.

№	Зміст змін	Підстава	Примітки
	Додано нові літературні джерела в списку основної, додаткової літератури та інформаційні ресурси.	Оновлення навчально-методичних видань для підготовки зво до занять.	

Розробник програми
д-р біол. наук, професор



Сергій КРАМАРЕНКО

В.о. завідувачки кафедри
канд. с.-г. наук, доцент

Олена КАРАТЄЄВА