

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

КАФЕДРА ЗООЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

ДЕКАН БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

_____ **ЮРІЙ ГАМУЛЯ**

“ _____ ” _____ **2025** Р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Екологія з основами екобіотехнології

(НАЗВА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ _____ **ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ)** _____

/

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ _____ **16 ХІМІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ** _____

(ШИФР І НАЗВА)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ _____ **162 БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ** _____

(ШИФР І НАЗВА)

ОСВІТНЯ ПРОГРАМА _____ **БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ** _____

(ШИФР І НАЗВА)

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ _____

(ШИФР І НАЗВА)

ВИД ДИСЦИПЛІНИ _____ **ОБОВ’ЯЗКОВА** _____

(ОБОВ’ЯЗКОВА / ЗА ВИБОРОМ)

ФАКУЛЬТЕТ _____ **БІОЛОГІЧНИЙ** _____

2025 / 2026 НАВЧАЛЬНИЙ РІК

ПРОГРАМУ РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ВЧЕНОЮ РАДОЮ БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

“

25 ” ЧЕРВНЯ 2025 РОКУ, ПРОТОКОЛ № 11

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Д.А.ШАБАНОВ, Д. Б. Н., ПРОФ., ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ ЗООЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН

ПРОГРАМУ СХВАЛЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ ЗООЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН

ПРОТОКОЛ ВІД “ 23 ” ЧЕРВНЯ 2025 РОКУ № 20

ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ ЗООЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ ТВАРИН

ДМИТРО ШАБАНОВ

(підпис)

ПРОГРАМУ ПОГОДЖЕНО З ГАРАНТОМ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ (КЕРІВНИКОМ ПРОЕКТНОЇ ГРУПИ)
БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

ГАРАНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ **БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ**

АНАТОЛІЙ ГОЛТВЯНСКИЙ

(підпис)

ПРОГРАМУ ПОГОДЖЕНО НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЮ КОМІСІЄЮ БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

ПРОТОКОЛ ВІД “ 24 ” ЧЕРВНЯ 2025 РОКУ № 12

ГОЛОВА НАУКОВО-МЕТОДИЧНОЇ КОМІСІЇ БІОЛОГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ

ОЛЬГА ТАГЛІНА

(підпис)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “Екологія з основами екобіотехнології” складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки

першого (бакалаврського) рівня
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальності (напрямку) 162 біотехнології та біоінженерія

спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є набуття інтегральних компетентностей, а саме – здатності розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у екології та екобіотехнології, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів екології та екобіотехнології.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни – набуття загальної компетентності
ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища

1.3. Кількість кредитів: 3

1.4. Загальна кількість годин: 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	3-й
Семестр	
5-й	5-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
—	—
Самостійна робота	
42 год.	74 год.
Індивідуальні завдання	
—	—

1.6. Заплановані результати навчання.

Після вивчення курсу студенти мають володіти наступними компетенціями:

- прагнути до збереження навколишнього середовища, усвідомлювати необхідність збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

- демонструвати базові теоретичні знання з екології та екобіотехнології;
- бути здатними аналізувати взаємовідносини організмів з середовищем, функціонування надорганізмових біологічних систем;
- критично осмислювати новітні розробки у галузі екології та екобіотехнології.

1.6. Заплановані результати навчання.

Після вивчення курсу студенти мають опанувати наступні компетенції:

- прагнути до збереження навколишнього середовища, усвідомлювати необхідність збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.
- демонструвати базові теоретичні знання з екології та екобіотехнології;
- бути здатними аналізувати взаємовідносини організмів з середовищем, функціонування надорганізмових біологічних систем;
- критично осмислювати новітні розробки у галузі екології та екобіотехнології.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Біосистеми. Біосфера

Тема 1. Екологія і біосистеми, які вона вивчає

Предмет і структура екології. Розмежування понять «екології» — «середовищезнавство» — «охорона природи». Концепція структурних рівнів будови біосистем; рівні, що вивчаються в рамках екології. Морфологічний, фізіологічний і екологічний підходи до вивчення біосистем. Холістичний і редукціоністський підходи до опису біосистем.

Поняття системи, регуляції, позитивного і негативного зворотного зв'язку. Регуляція і стійкість біосистем.

Штучні екосистеми й особливості підтримки їхньої стійкості. Зовнішнє керування станом біосистем.

Тема 2. Біосферологія

Особливості Землі як планети, населеної життям. Виникнення життя на Землі. Гіпотеза Геї. Джерела енергії для біогеохімічних круговоротів і способи її трансформації. Біогеохімічні функції живої речовини. Гідрологічний цикл. Осадний цикл. Цикли Нітрогену, Карбону, Фосфору, Сульфуру та інших елементів. Механізми регуляції біогеохімічних циклів.

Вплив людини на біогеохімічні круговороти. Накопичення відходів у біосфері; шляхи регуляції забруднення та засоби очищення екосистем.

Розділ 2. Екосистеми. Біогеоценози. Угрупування. Популяції

Тема 3. Екологічні засади біогеоценології

Співвідношення понять «екосистема» і «біогеоценоз». Біомная класифікація екосистем. Компоненти екосистем. Функціонування екосистем. Трофічні мережі й трофічні рівні. Екологічні піраміди й екологічні ефективності

Круговорот речовин і потік енергії в екосистемах. Продуктивність екосистем. Способи оцінки й міри продуктивності екосистем. Відмінність наземних і водних екосистем.

Сукцесії — автотрофні та гетеротрофні, первинні та вторинні. Серійні та климаксові угрупування. Динаміка видової різноманітності в ході сукцесії. Причини сукцесій.

Особливості агросистем. Зміни екосистем, викликані діяльністю людини. Біоремедіація.

Тема 4. Синекологія, основи екології популяцій

Популяції, їх статичні та динамічні характеристики. Демографічна характеристика популяцій. Типи кривих смертності. Експоненційна і логістична моделі зростання чисельності популяцій. Модель Лотки-Вольтерра. Регуляція чисельності популяцій. Коливання чисельності популяцій і їх причини. Запізнювання реакції на дію як причина коливань чисельності. Екологічні стратегії за Мак-Артуром-Вілсоном та Раменським-Граймом. Математичні моделі в екології, межі їх застосовності.

Типи взаємодії між видами: інтерференційна і експлуатаційна конкуренція, експлуатація (справжнє хижацтво, мерофагія, паразитизм, паразитоїдність), протокооперація, мутуалізм, коменсалізм, аменсалізм, нейтралізм. Значення вказаних типів взаємодії для регуляції чисельності популяцій і підтримки біологічної різноманітності в угрупованнях.

Екологічна ніша. Фундаментальна і реалізовані ніші, вплив конкуренції на ширину екологічної ніші. Принцип конкурентного виключення Гаузе.

Розділ 3. Організми

Тема 5. Аутоекологія та основи середовищезнавства

Середовище, екологічні чинники, класифікації екологічних чинників (умови та ресурси; абіотичні, біотичні, антропічні; інші класифікації). Закон мінімуму Лібіха. Випадки незастосовності закону Лібіха. Правило толерантності Шелфорда. Стено- і еврибіонти. Терміни, що відбивають толерантність організмів. Розмірні класи організмів, їх відмінності по взаємодії з різними екологічними чинниками.

Сонячна радіація: спектральний склад, поглинання атмосферою, різні біологічні ефекти, викликані її дією. Адаптації організмів до взаємодії з сонячним випромінюванням. Фотоперіодизм. Вплив іонізуючого випромінювання.

Температура і її вплив на організми. Термобіологічні типи організмів. Тепловий баланс і різні способи його регуляції. Правила Бергмана, Аллена, Глогера, межі їх застосовності. Концепція ефективних температур.

Екологічні значення вологості та солоності. Основні місця існування: наземно-повітряне, водне, ґрунтове й інші організми; особливості цих середовищ.

Взаємодія екологічних чинників. Адаптації організмів. Життєві форми.

Розділ 4. Людство і його зв'язки з біосферою

Тема 6. Екологія людини.

Унікальні екологічні особливості людини як виду: прискорена шляхом культурного спадкування еволюція; глобальність в міжпопуляційному перерозподілі ресурсів і обміні інформацією; використання викопної й атомної енергії; вихід за межі внутрішньоекосистемних механізмів регуляції; екстрасоматичне перетворення ресурсів і зв'язок істотної частини дії на біосферу з потребами техносфери; виробництво ксенобіотиків. Людина як біосоціальна істота. Біологічні передумови соціальної поведінки людини.

Загальне та унікальне в механізмах регуляції чисельності людських популяцій. Гіперболічне зростання чисельності людства, його причини. Демографічний перехід. Поновлювані та неоновлювані ресурси. Альтернативні джерела енергії.

Головні проблеми сучасності: надлишкова чисельність населення; недолік продовольства, енергії й водних ресурсів; забруднення; зміни клімату, військова загроза. Категорії забруднень; проблеми парникових газів, руйнування озонового екрана, кислотних дощів, біогенного і пестицидного забруднень тощо.

Основні етапи розвитку стосунків людства з місцем свого існування. Нестійкість сучасного стану відносин людства та біосфери. Сценарії виснаження та розквіту. Концепції раціонального використання природних ресурсів, натуροцентризму, стійкого (невиснажуючого) розвитку.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього о	у тому числі					Усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1												
Тема 1. Біосистеми	10	4	1			5	10	2	1			7
Тема 2. Біосфера	10	4	0			6	10	2	0			8
Разом за розділом 1	20	8	1			11	20	4	1			15
Розділ 2												
Тема 3. Екосистеми	12	4	2			6	12	1	1			10
Тема 4. Популяції	14	6	2			6	14	1	1			12
Разом за розділом 2	26	10	4			12	26	2	2			22
Розділ 3												
Тема 5. Організми	22	4	6			12	22	2	2			18
Разом за розділом 3	22	4	6			12	22	2	2			18
Розділ 4												
Тема 6. Людство	22	10	5			7	22	2	1			19
Разом за розділом 4	22	10	5			7	22	2	1			19
Разом	90	32	16			42	90	10	6			74

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять Теми лабораторних занять

№ з/ п	Назва теми	Кількість годин		
		денна форма		заочна форма
1	Вступ до курсу екології. Екологічні особливості людини	4		1
2	Аутекологія і середовищезнавство	6		2
3	Надорганізмові біосистеми та їхні особливості	4		2
4	Глобальні проблеми екології людини	2		1
Разом		16		6

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/ п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Розділ 1. Біосистеми. Біосфера	11	15
1	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 1. Екологія і біосистеми, які вона вивчає	5	7
2	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 2. Біосферологія	6	8
	Розділ 2. Екосистеми. Біогеоценози. Угруповання. Популяції	12	20
3	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 3. Екологічні засади біогеоценології	6	10
4	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 4. Синекоелогія, основи екології популяцій	6	12
	Розділ 3. Організми	12	18
5	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 5. Аутекологія і основи середовищезнавства	12	18
	Розділ 4. Людство і його зв'язки з біосферою	7	19
6	Самостійне опрацювання (конспектування) літератури за темою 6. Екологія людини	7	19
	Разом	42	74

6. Індивідуальні завдання *Не передбачені*

7. Методи навчання

Передбачено застосування словесних методів (лекція, пояснення, екскурсія, робота з навчальною і науковою літературою), самостійна робота; методи спостереження (методи ілюстрацій та демонстрацій); практичні методи (вправи, творчі роботи, практичні заняття); методи проблемного навчання (виклад з елементами проблемності; евристичний або частково пошуковий метод).

8 Методи контролю

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- «десятихвилинні експрес-опитування»: на початку семінарських занять проводяться письмові експрес-опроси з наступним обговоренням;
 - тестування за матеріалами тем: проводиться у формі тестового контролю з рейтинговим нарахуванням балів під час практичних занять;
- Підсумковий контроль.** Екзамен у письмовій формі

9. Схема нарахування балів

	Поточний контроль, самостійна робота					Екза мен	Сума
	Розділи			Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом		
	1	3	4				
	T1-T4	T5	T6				
Денна	10	10	10	30	60	40	100
Заочна	10	10	10	30	60	40	100

Критерії оцінювання результатів

Система оцінювання побудована таким чином, щоб стимулювати зусилля студента по засвоєнню матеріалу. Цей пріоритет (а не, припустимо, пріоритет справедливого оцінювання вчасності виконання навчальних завдань) вимагає надання студентам можливості повторної здачі матеріалу, що виноситься на тестовий контроль протягом семестру. Студент може набрати 60 балів на поточних заняттях; втім, якщо він не використав цю можливість або використав недостатньо, а потім підвищив своє володіння предметом, він може отримати ці бали на іспиті.

Оцінювання тестової роботи

Для кожної роботи вираховується % правильних відповідей. За розподілом отриманого % визначається мінімальний %, що відповідає позитивно зданому тесту (8 балів з 15 у разі максимальної оцінки 15 балів за тест). Цей рівень визначається так, щоб нижче за нього потрапив «лівий хвіст» розподілу студентів.

У разі оцінки 15 балів за тест позитивні результати рівномірно розбиваються на 8 діапазонів (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 та 15 балів). Негативні результати також розбиваються на 8 діапазонів (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 балів).

Оцінювання екзаменаційної роботи

Оцінку 90-100 балів (у разі здачі на іспиті усього матеріалу; 36-40 балів у разі успішного проходження тестування у семестрі) отримує студент, якщо він:

- міцно засвоїв теоретичні відомості курсу;
- послідовно і логічно викладає матеріал;
- висловлює обґрунтоване власне ставлення до тих чи інших проблем;
- чітко розуміє зміст і вільно володіє спеціальною термінологією; встановлює взаємозв'язок основних понять.

Допускається декілька неточностей у викладенні матеріалу, які не приводять до помилкових висновків і рішень.

Оцінку 70-89 балів (у разі здачі на іспиті усього матеріалу; 28-35 балів у разі успішного проходження тестування у семестрі) отримує студент, якщо він:

- аргументовано, правильно та послідовно будує відповідь;
- висловлює власні міркування з приводу тих чи інших проблем;
- адекватно використовує термінологію.

Допускається декілька неточностей у використанні спеціальної термінології, похибок у логіці викладу теоретичного змісту або аналізу практичного матеріалу, несуттєвих та не грубих помилок у висновках та узагальненнях, що не впливають на конкретний зміст відповіді.

Оцінку 50-69 балів (у разі здачі на іспиті усього матеріалу; 20-28 балів у разі успішного проходження тестування у семестрі) студент отримує, якщо:

- студент невпевнено використовує поняття курсу;
- в цілому відповідає на задане питання, але робить при цьому суттєві помилки.

Бал, менший за 50 (у разі здачі на іспиті усього матеріалу; менший за 20 у разі успішного проходження тестування у семестрі) студент отримує, якщо:

- студент недостатньо розуміє надані терміни, і це не дає йому можливості побудувати адекватну відповідь;
- наукове мислення та розуміння практичного використання знань майже не сформовані;
- продовження навчання або початок професійної діяльності потребують повторного вивчення курсу екології.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої системи
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література

Основна література

1. Екологія: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів. /Бобильов В. П., Бригадиренко В. В., Булахов В. Л., Гайченко В. А., Гассо В. Я., Дідух Я. П., Івашов А. В., Кучерявий В. П., Мальований М. С., Мицик Л. П., Пахомов О. Є., Царик Й. В., Шабанов Д. А. — Харків: Фоліо, 2014. — 666 с.
2. Гандзюра В. П. Екологія. — К.: ТОВ "Сталь", 2009 — 375 с.
3. Шабанов Д.А., Кравченко М.О. Екологія: біологія взаємодії. Підручник. 2021. <https://batrachos.com/help-books-ecology>
4. Townsend C. R., Begon M., Harper J. L. Essentials of ecology. 3rd ed. — Malden–Oxford–Victoria: Blackwell Publishing, 2008. — 510 p.
5. Moles M.C. Ecology: concepts and applications. 8-th. ed. – McGraw-Hill Education, 2018. – 572 p.

Допоміжна література:

1. Гандзюра В. П. Екологія. — К.: ТОВ "Сталь", 2009 — 375 с.
2. Дідух Я.П. Популяційна екологія. — Київ: Фітосоціоцентр, 1998. — 192 с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології. — К.: Лібра, 1998. — 248 с.
4. Кравців Р.Й., Черевко М.В. Основи популяційної екології. — Львів: ТеРус, 2007. — 228 с.
5. Bowman W.D., Hacker S.D., Cain M.L. Ecology. 4-th ed. Sunderland: Sinauer Associates. 2017. —746 p.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Інтернет-підтримка сайт batrachos.com

Шабанов Д.А., Кравченко М.О. Екологія: біологія взаємодії.
<http://batrachos.com/help-books-ecology>

Лекції та презентації до курсу: <https://batrachos.com/lectures/ecology>

Результати поточних оцінок та інша актуальна інформація для студентів:
<http://batrachos.com/news-eco>

Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія.
— Харків: ХНУ імені В.Н. Каразін: <http://seriesbiology.univer.kharkov.ua/>

Електронний репозитарій ХНУ імені В.Н. Каразіна: <http://dspace.univer.kharkov.ua/>