

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан біологічного факультету
_____ Л.О. Омелянчик

« _____ » _____ 2025

ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійна програма Екологія

Укладач: Домбровський К.О. к.б.н., доцент, доцент кафедри загальної та прикладної екології і зоології

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри загальної та
прикладної екології і зоології

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2025 р.
Завідувач кафедри загальної та прикладної
екології і зоології

_____ О.Ф. Рильський
(підпис)

Ухвалено науково-методичною радою
біологічного факультету

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2025 р.
Голова науково-методичної ради
біологічного факультету

_____ Н.М. Притула
(підпис)

Погоджено
Гарант освітньої програми
_____ Н.В. Воронова

2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 10 Природничі науки	Кількість кредитів – 4	Вибіркова	
		Дисципліна вільного вибору студента в межах спеціальності	
Спеціальність 101 Екологія	Загальна кількість годин – 120	Семестр:	
Освітньо-професійна програма Екологія		Змістових модулів – 6	3 -й
	Лекції		
	24 год.		8 год.
	Практичні		
Рівень вищої освіти: магістерський	Кількість поточних контрольних заходів – 12	12 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		84 год.	108 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Прикладні аспекти екологічної безпеки» є підготовка фахівців профільної галузі для формування у студентів знання методологічних та наукових основ екологічної безпеки і розкрити практичні прийоми дослідження різноманітних екосистем. Ознайомитись з основними уявленнями про просторово-часові особливості природокористування, характеристики компонентів екосистем, основні способи оптимізації екосистем.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Прикладні аспекти екологічної безпеки» є: формування у студентів теоретичних знань і практичних умінь їх застосування для вирішення конкретних завдань, для самостійного розв'язання науково-дослідних проблем, що постають перед екологом як фахівцем в різних галузях народного господарства.

Вивчення дисципліни формує знання з фундаментальних та прикладних аспектів екологічної безпеки довкілля, уміння і навички з використання методів та методик оцінки впливу на навколишнє середовище, визначення ризиків виникнення надзвичайних ситуацій, обробки, аналізу, систематизації та узагальнення інформації.

Головними практичними принципами забезпечення екологічної безпеки є дотриманих встановлених державою та органами влади допустимих рівнів впливу на людину та природне середовище; здійснення екологічного обґрунтованого раціонального природокористування; своєчасне виявлення, відновлення порушених екологічних систем і природних комплексів; розроблення комплексних показників оцінювання екологічної безпеки акваторій і територій та її прогнозування, виявлення зон екологічної кризи, лиха, катастрофи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні:
знати ключові поняття порушених екосистем довкілля, як специфічного середовища людини і біоти, ландшафту щодо пояснення екологічних та технологічних проблем територій і акваторій.

вміти проводити інвентаризацію досліджених ділянок на підставах методичних положень державного кадастру; ідентифікувати типи ландшафтів; пояснювати факти існування живих організмів в фізичних та біотичних умовах з позицій теорії біологічної адаптації; виявляти і аналізувати біогеографічні закономірності формування флори та фауни; розробляти заходи щодо екологічного планування та проектування безпечного довкілля з метою збереження біологічного і ландшафтного різноманіття екосистем; використовувати комп'ютерну техніку для обробки та аналізу даних, представлення результатів, писати звіти з наукової роботи, реферувати і анотувати наукові публікації (в тому числі однією з іноземних мов, що вивчаються студентом), робити ефективні усні презентації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи, що забезпечують досягнення результатів навчання та компетентностей
ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог. К1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. К2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.	Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення/ Метод проблемного викладу.
СК1. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування. СК2. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.	Дослідницький. Практичні роботи, досліді, індивідуальна домашня робота.

СК4. Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності. СК7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог. СК10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.	
ПРО1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля. ПРО13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля. ПРО25. Володіти основами виконання екологічних досліджень та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.	Дослідницький. Метод моделювання. Есе, доповіді, практичні роботи, індивідуальна дослідницька робота. Проблемний. Пошуковий.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Великий практикум з урбоекології» пов'язана із такими навчальними дисциплінами, як «Техноекологія», «Біоіндикація та біометрія», «Загальна екологія та неоекологія», «Зоологія», «Ботаніка», «Гідрологія», «Екологічна безпека». Уміння, які студент отримав під час опанування «Великого практикуму з урбоекології» будуть використанні під час виробничої практики.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Екологічна ситуація та її оцінка.

Вступ. Основні поняття та визначення екологічної безпеки. Знати історію становлення поняття екобезпеки, категорії та принципи, критерії та ознаки екологічної безпеки. Розуміти головні екологічні закони.

Тема 2. Аналіз ризику.

Знати що таке ризик, його екологічні аспекти. Вміти ідентифікувати фактори ризику, управляти ризиком, розраховувати можливий ризик виникнення надзвичайних ситуацій.

Змістовий модуль 2.

Тема 3. Екологічна безпека територій в умовах надзвичайних ситуацій.

Знати поняття, характеристику та класифікацію НС, зони екологічної катастрофи та зони підвищеної екологічної небезпеки, стихійне лихо. Вміти правильно себе вести в умовах НС.

Тема 4. Радіаційна та ядерна безпека як складова екологічної безпеки територій і акваторій.

Знати загальний Стан радіаційного забруднення НС України, джерела іонізуючого випромінювання. Поняття зони відчуження, зони обов'язкового відселення, вимоги екологічної безпеки при використанні ядерної енергії.

Змістовий модуль 3.

Тема 5. Екологічне нормування.

Знати критерії екстремального забруднення НПС, стратегію впровадження екологічного нормування. Вміти на практиці застосовувати санітарно-гігієнічні нормативи.

Тема 6. Механізм правового забезпечення екологічної безпеки в Україні.

Знати механізм правового забезпечення, види державно-правових заходів екологічної.

Змістовий модуль 4.

Тема 7. Оцінка екологічної безпеки територій і акваторій України.

Екологічна безпека навколишнього середовища України. Володіти інформацією про забруднення НС, відчуження та деградацію земель, стан с/г угідь, процеси опустелювання і техногенної деградації земель України.

Тема 8. Екологічна безпека Карпат.

Знати екологічну ситуацію Українських Карпат, наслідки екологічних порушень і природних катаклізмів. Вміти аналізувати ситуацію що склалася і знаходити вихід з екологічної кризи.

Змістовий модуль 5.

Тема 9. Екологічна безпека гірничо-промислових територій і нафто-газопромислів.

Знати екологічну ситуацію на гірничо- та нафтогазопромислах України, характеристику основних забруднювачів довкілля. Вміти застосовувати комплексний підхід до техногенно-порушених земель.

Тема 10. Екологічна безпека басейну Дніпра та дніпровських водосховищ.

Знати характеристику басейну Дніпра та його водосховищ, їх екологічні проблеми. Вміти знаходити шляхи виходу з кризової ситуації яка склалася на Дніпрі.

Змістовий модуль 6.

Тема 11. Екологічна безпека малих річок України.

Вміти аналізувати екологічну ситуацію фактичного стану малих річок України, знати як відбувається організація водоохоронних зон.

Тема 12. Екологічна безпека акваторій Чорного і Азовського морів.

Знати загальну екологічну ситуацію та проблеми забруднення Чорного та Азовського морів, чинники руйнування морських біоценозів. Розуміти потребу в розвитку природно-заповідних територій на морському узбережжі.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	усього
								д	з			
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
		д	з									
1	15	6		4		2		9		5	5	10
2	15	6	2	4	2	2		9	13	5	5	10
3	15	6	2	4	2	2		9	13	5	5	10
4	15	6	4	4	2	2	2	9	11	5	5	10
5	15	6	4	4	2	2	2	9	11	5	5	10

6	15	6		4		2		9		5	5	10
Усього за змістові модулі	90	36	12	24	8	12	4	54	78	30	30	60
Підсумковий семестровий контроль екзамен	30							30	30			40
Загалом	120									100		

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		о/д. ф	з/дист. ф
1	Екологічна ситуація та її оцінка.	2	2
2	Аналіз ризику.	2	
3	Екологічна безпека територій в умовах надзвичайних ситуацій.	2	2
4	Радіаційна та ядерна безпека як складова екологічної безпеки територій і акваторій.	2	
5	Екологічне нормування.	2	
6	Механізм правового забезпечення екологічної безпеки в Україні.	2	
7	Оцінка екологічної безпеки територій і акваторій України.	2	2
8	Екологічна безпека Карпат.	2	
9	Екологічна безпека гірничо-промислових територій і нафто-газопромислів.	2	
10	Екологічна безпека басейну Дніпра та дніпровських водосховищ.	2	2
11	Екологічна безпека малих річок України.	2	
12	Екологічна безпека акваторій Чорного і Азовського морів.	2	
Разом		24	8

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		о/д. ф	з/дист. ф
1	Екологічна безпека територій в умовах надзвичайних ситуацій.	2	
2	Екологічне нормування.	2	
3	Оцінка екологічної безпеки територій і акваторій України.	2	
4	Екологічна безпека басейну Дніпра та дніпровських водосховищ.	2	2
5	Екологічна безпека малих річок України.	2	2
6	Екологічна безпека акваторій Чорного і Азовського морів.	2	
Разом		12	4

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Опитування. Перетворення ландшафтів внаслідок урбанізації.	Питання для підготовки: 1. Як Ви розумієте термін «урбогеосоціосистема»? 2. Охарактеризуйте місце, яке посідає власно «екосистема» в урбогеосоціосистемі. 3. Визначте елементи складу екосистеми міста, її зовнішнього середовища, структуру. 4. Поясніть, як пов'язані між собою природний, техногенний та соціально-культурний блоки урбогеосоціосистеми.	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	5
	Тестування	Вимоги до виконання та оформлення: Тестові завдання розміщені в системі Moodle ЗНУ, на сторінці дисципліни.	5 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 1 бал.	5

Усього за ЗМ 1	2			10
	Опитування. Функції міста та їх характеристика.	Питання для підготовки: 1. За рахунок яких видів зв'язків можлива трансформація функцій окремих міських територій? 2. На підставі якої інформації можна це довести? 3. Наведіть базові положення теорії центральних місць В. Крісталлера. 4. Які фрактальні закономірності витікають із теорії центральних місць В. Крісталлера? 5. Які модифікації зробив А. Льош до теорії центральних місць? 6. Які типи розподілу «чисельність населення – ранг міста» вам відомі? Чим вони зумовлюються? 7. Чому теорію центральних місць В. Крісталлера неможна застосовувати до вузькоспеціалізованих міст?	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	5
	Практична робота 1 Оцінювання екологічного стану урбанізованих територій.	1. Провести інвентаризацію джерел забруднення атмосферного повітря за допомогою карт і планів. 2. Визначити ступінь небезпеки полютантів. 3. За морфологічними ознаками встановити екологічний стан рослинності та ґрунтів міста.	Виконання практичної роботи максимально оцінюється у 5 балів. 5 балів – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи	5

		4. На карті позначити парки (сквери), що мають незадовільний стан. 5. Визначити співвідношення площі зелених насаджень до площі промислових та житлових зон. 6. Узагальнити екологічний стан рекреаційних територій. 7. Зазначити небезпечні джерела забруднення атмосферного повітря (автотранспорт, промислові підприємства тощо). Назвати наднебезпечні хімічні сполуки, що потрапляють у повітря міста. 8. Визначити особливості функціонування наземних біогеоценозів у міському середовищі. (розміщено в СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни).	було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 4 бали – при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 2-3 бали – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно. 1 бал – робота виконана менш ніж на 10%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно.	
Усього за ЗМ 2	2			10
	Опитування. Принципи та рівні ідентифікації урбанізованих ландшафтів.	Питання для підготовки: 1. Наведіть приклади формування культурних і культурних ландшафтів у міському середовищі. 2. Що Ви вважаєте за доцільне зробити для перетворення культурних ландшафтів у культурні? 3. Які типи ландшафтів виділено на дослідженій ділянці? 4. Які типи насаджень присутні на дослідженій ділянці? 5. Яке видове багатство деревостанів? Які види зустрічаються найчастіше, а які – найрідкісніше у складі насаджень? 6. На яких видах дерев і з якою відносною рясністю зустрічається вид-індикатор – омела біла? 7. Яка загальна оцінка чисельності омели та тип популяції за демографічними показниками на досліджених ділянках міст України?	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модуля, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може	5

			1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	
	Практична робота 2 Оцінювання екологічного стану урбанізованих акваторій.	1. Визначити особливості функціонування водних біоценозів у міському середовищі, структуру водних біоценозів, чинники впливу на життя у водному середовищі, особливості дослідження водних екосистем. 2. Ознайомитися з водними об'єктами міста. 3. Визначити підприємства, що скидають шкідливі речовини у поверхневі води. Визначити ступінь небезпеки поллютантів. 4. На карті позначити забруднені водойми та ті що мають ознаки деградації. 5. Узагальнити стан водних об'єктів м. Зазначити найбільш забруднені та чисті водойми. Описати підприємства, що завдають найбільшої шкоди. (розміщено в СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни).	Виконання практичної роботи максимально оцінюється у 5 балів. 5 балів – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 4 бали – при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 2-3 бали – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно. 1 бал – робота виконана менш ніж на 10%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно.	5
Усього за ЗМ 3	2			10
	Опитування. Адаптації організмів до умов урбанізованого довкілля.	Питання для підготовки: 1. Як модифікуються еволюційно-усталені біотичні взаємовідносини в нових умовах урбанізованого довкілля? 2. Як здатність до навчання допомагає тваринам існувати в мінливих умовах міського середовища? Наведіть приклади. 3. Що таке опосередковане навчання? 4. Як можна пояснити факт, що у біотопах лінійно-дорожнього ландшафту поруч з автошляхами із інтенсивними транспортними потоками пісенний репертуар співочих птахів є набагато біднішим, ніж у птахів тих самих видів у	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх	5

		непорушених біотопах? 5. Чому рослинам-ефемероїдам важко пристосуватися до умов зростання в міському середовищі? До яких життєвих форм вони відносяться? 6. Де, в яких ландшафтах і біотопах міст можна знайти види рослин-ефемероїдів? 7. Чому продуктивність сільськогосподарських тварин в умовах пасовищ є вищою, ніж у їх «диких» родичів? 8. Чому при різкому зниженні температури навесні інтенсивність співу птахів знижується?	застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	
	Практична робота 3 Визначення якості поверхневих вод за вищими водними рослинами.	1. Встановити видовий склад вищих водних рослин дослідженої водної екосистеми. 2. Встановити коефіцієнт сприятливості для розвитку вищих водних рослин. 3. Розрахувати коефіцієнт прозорості водойми. 4. Встановити значення коефіцієнту значущості (Z_i) для рослин – індикаторів. 5. Розрахувати індекс фітоіндикація для десяти точок відбору проб дослідженої водойми урбоекосистеми та зробіть оцінку якості поверхневих вод за індексом фітоіндикації виходячи з даних розміщених в СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни.	Виконання практичної роботи максимально оцінюється у 5 балів. 5 балів – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 4 бали – при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 2-3 бали – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно. 1 бал – робота виконана менш ніж на 10%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно.	5
Усього за ЗМ 4	2			10
	Опитування. Типи популяційних	Питання для підготовки: 1. Проаналізуйте роль урбанізації у зміні ареалів	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не	5

	стратегій та екологічні групи інтродукованих та адвентивних видів.	видів рослин і тварин. Розгляньте кілька відомих вам прикладів. 2. Проаналізуйте різні шляхи та засоби проникнення видів рослин і тварин в міста. 3. Що таке інтродуковані та адвентивні види? Знайдіть спільні та відмінні їх риси. 4. Які типи популяційних стратегій та екологічні групи є представленими серед цих видів? 5. Яка функціональна залежність проявляється у зв'язку між числом видів та площею острова (ізоляту)? Які фактори і як впливають на цей зв'язок? 6. Як знаходиться рівноважна величина видового багатства острівної фауни в моделях насичення теорії острівної біогеографії? 7. Поясніть, чому у парку в центрі великого міста треба очікувати статистично менше видове багатство птахів, комах-фітофагів і ссавців, ніж у приміському лісі поруч із цим самим містом?	тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	
	Практична робота 4 Біорізноманіття біоти міських територій та його оцінка.	1. Проаналізувати різноманіття восьми факторів середовища для різнотипних водних екосистем. 2. Розрахувати різноманітність середовища (біт/фактор) різнотипних водних екосистем використовуючи розрахункову формули – індекс Шеннона. 3. Розрахувати показник вирівнюваності системи (екосистеми) використовуючи відомі формули. 4. Порівняйте та проаналізуйте отримані дані, зробіть висновки. (данні розміщені в СЕЗН ЗНУ,	Виконання практичної роботи максимально оцінюється у 5 балів. 5 балів – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 4 бали – при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з	5

		на сторінці дисципліни).	помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 2-3 бали – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно. 1 бал – робота виконана менш ніж на 10%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно.	
Усього за ЗМ 5	2			10
	Опитування. Природні й антропогенні причини зникання видів та формування концепції збереження біорізноманіття.	Питання для підготовки: 1. Роль рослин як агентів біологічних пошкоджень в містах. 2. Роль грибів як агентів біологічних пошкоджень в містах. 3. Роль птахів і ссавців як агентів біологічних пошкоджень в містах. 4. Поясніть, як ландшафти оточуючої місто території можуть впливати на процеси формування рослинного та тваринного населення міст. 5. А як, в свою чергу, впливатиме місто на ландшафти, що його оточують, та їх біотичні угруповання? 6. Які території відносяться до типу національних парків? 7. Які Ви можете сформулювати критерії щодо доцільності організації національного (ландшафтного) парку, що безпосередньо межує з великим містом? 8. Які типи природоохоронних територій доцільно передбачати та проектувати в містах? 9. Від яких факторів та як саме залежатиме площа та характер зонування таких територій?	5 балів – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань. 4 бали – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим 2-3 бали – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може 1 бал – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише	5

			деякі основні положення теорії.	
	Практична робота 5 Аналіз побутових відходів урбоєкосистеми.	1. Виявити джерела накопичення твердих відходів у місті. 2. Розсортуйте відходи, що накопичилися вдома за тиждень (одну, дві або три доби) за наступними категоріями: папір; метал; харчові відходи; пластмаса; скло; інші. 3. Складіть перелік основних продуктів та матеріалів кожної категорії. Визначте масу відходів кожної категорії та сукупну масу. 4. Встановіть середній показник відходів на одного мешканця вашої квартири (будинку). 5. Встановіть масову частку кожної категорії відходів у % (w). 6. Сформулюйте пропозиції щодо зниження кількості кожної категорії відходів. 7. Складіть таблицю категорій й кількості побутових відходів вашої родини за, місяць. 8. Визначте економічний ефект від утилізації побутових відходів, узявши за приклад макулатуру: 60 кг макулатури зберігають від зрубвання одне доросле дерево, із 1 кг макулатури можна виготовити 25 зошитів, 1 кг макулатури заощадить 0,2 мі води й 1 кВт/год електроенергії при виготовленні паперу. 9. Зробіть узагальнення від отриманих результатів. (розміщено в СЕЗН ЗНУ, на сторінці дисципліни).	Виконання практичної роботи максимально оцінюється у 5 балів. 5 балів – лабораторна робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні лабораторної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу. 4 бали – при виконанні лабораторної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи. 2-3 бали – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно. 1 бал – робота виконана менш ніж на 10%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно.	5
Усього за ЗМ 6	2			10
Усього за змістові модулі контр. заходів	12			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Тестування у системі СЕЗН ЗНУ	Підготовка до заліку здійснюється за навчальним матеріалом усього курсу (питання див. Розділ 3 робочої програми навчальної дисципліни)	Виконання тестових завдань відбувається на сторінці дисципліни в СЕЗН ЗНУ. Із банку тестових завдань СЕЗН ЗНУ для кожного здобувача освіти випадковим чином обирається 20 тестових завдань. За кожну вірну відповідь на тестове завдання здобувач освіти отримує 1 бал.	20
	Індивідуальні дослідницькі завдання	Завдання повинні містити аналіз сучасного стану обраного питання. Виконуються у вигляді доповіді та презентації. Обсяг доповіді ІДЗ повинен бути розрахований на 7-10 хв. Доповідь повинна складатися зі вступу, в якому висвітлена актуальність, мета дослідження, завдання, об'єкт та предмет (1-2 хв.) повне висвітлення питань, висновки та додається список використаних джерел. Презентація ІДЗ повинна містити графіки, таблиці та рисунки та складатися з 15-20 слайдів. ІДЗ повинно бути виконано протягом семестру, та представлено до захисту до початку залікового тижня. Питання для виконання ІДЗ обираються відповідно до номера прізвища студента у журналі академічної групи. Орієнтовні питання для виконання завдання викладено на сторінці СЕЗН ЗНУ на платформі Moodle.	19-20 балів – здобувачі освіти самостійно виконали понад 90% завдань, під час виконання роботи виявили усебічні, систематичні та глибокі знання програмного матеріалу з дисципліни, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчі здібності у розумінні та використанні програмного матеріалу для виконання поставлених мети та завдань; чітко, логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту індивідуального завдання надавали вичерпні, аргументовані та цілісні відповіді на всі запитання. Робота оформлена акуратно, відповідно до поставлених вимог. 17-18 балів – здобувачі освіти виконали не менше 90% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (1-3) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни в повному обсязі, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; творчий підхід до виконання поставлених мети та завдань; логічно, послідовно викладати матеріал; робити обґрунтовані висновки. Під час захисту	20

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
			індивідуального завдання загалом надавали аргументовані, без суттєвих помилок, відповіді на всі запитання. У цілому робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні та презентації. 15-16 балів – здобувачі освіти виконали не менше 80% завдань, завдання роботи виконані достатньо грамотно, але є декілька (до 5) несуттєвих помилок. Під час виконання роботи здобувачі освіти виявили знання і розуміння програмного матеріалу з дисципліни з основних розділів, уміння ставити мету і формулювати завдання досліджень; логічно, послідовно викладати матеріал; робити висновки. Під час захисту індивідуального завдання відповідали достатньо грамотно, але припускались однієї-двох не принципових помилок. Робота оформлена акуратно, але наявні незначні неточності в її оформленні. 13-14 балів – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше 70%. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень дисципліни; завдання виконали неповно, непослідовно; наявні неточності та помилки у змісті та оформленні роботи. Здобувачі освіти виявляють знання й розуміння основних положень матеріалу, але надають неповні, непослідовні відповіді. Під час захисту індивідуального завдання демонстрували недостатньо глибокі знання з досліджуваної теми, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, неповно або недостатньо аргументовано	

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
			відповідали на запитання. 10-12 балів – здобувачі освіти виконали завдання не в повному обсязі, але не менше ніж на 60%; у роботі присутні принципові помилки в оформленні. Під час виконання роботи виявили знання й розуміння основних положень матеріалу з дисципліни. Під час захисті та підготовці презентації продемонстрували поверхневі знання з досліджуваної теми, відповідали неповно, непослідовно, припускаючись не відповідностей у визначенні понять, не вміє переконливо обґрунтувати свою думку. 0-9 балів – здобувачі освіти виконали понад 50% завдань. Під час виконання роботи припускалися принципових помилок при розв'язанні завдань. Робота оформлена зі значними порушеннями вимог. Необхідна досконала переробка роботи. Під час захисту здобувачі освіти виявили поверхові знання і розуміння основного програмового матеріалу в обсязі, який не дозволяє засвоювати наступний програмний матеріал; не відповідає на основні запитання.	
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна :

1. Шмандій В.М., Клименко М.О., Голік Ю.С. Екологічна безпека: Підручник. Херсон: Олді-плюс, 2019. 366 с.
2. Екологічна безпека: навчальний посібник. Краснянський М.Ю. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 180 с.
3. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. К., 2017. 266 с.
4. Кузьмина В. А. Екологічна безпека: конспект лекцій. Одеса: Одеський державний екологічний університет, 2020. 124 с.
5. Полукаров Ю.О., Праховнік Н.А., Землянська О.В. Екологічна безпека та цивільний захист: конспект лекцій [Електронний ресурс]: Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 184 с.
6. Мороз О.І., Петрушка І.М., Кузь О.Н. та ін. Екологічна безпека. Навчальний посібник Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. 292 с.
7. Станкевич С. В. Екологічна безпека і контроль: навч. посіб. / С.В. Станкевич, Л.В. Головань, М.Ю. Станкевич; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2022. 133 с.
8. Краснова Ю.А. Право екологічної безпеки: навчальний посібник К.: ЦП «Компринт», 2019. 238 с.

Додаткова :

1. Домбровський К.О., Рильський О.Ф., Тунік А.Г. Особливості зростання та поширення мохоподібних в умовах міста Запоріжжя. *Вісник Запорізького національного університету: Збірник наукових праць. Біологічні науки.* 2020. № 1. С. 22–28.
2. Домбровський К. О., Рильський О. Ф. Мікро- та макрофауна донних безхребетних гирлової ділянки малої річки Мокра Московка в межах міста Запоріжжя. *Українській гідрометеорологічний журнал.* 2022. № 29. С. 85–94.
3. Домбровський К.О., Шульгіна К.Є., Єфремова А.В. Пропозиції щодо відновлення сприятливого екологічного стану різнотипних водойм м. Запоріжжя у зв'язку із зміною клімату. *Еко Форум – 2020 : зб. тез доп. IV спец. міжнар. Запорізького екологічного форуму (Запоріжжя, 15–17 жовтня, 2020 р.).* Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата. 2020. С. 70–73.
4. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 309 с.
5. Зубик С.В. Техноекологія. Львів : Оріяна, 2007 354 с.
6. Клименко Л.П. Техноекологія : Навч. посібник для вищ. навч. закладів. Одеса : Таврія, 2000. 542 с.
7. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : Либідь, 2004. 408 с.

Інформаційні джерела :

1. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <http://www.menr.gov.ua>
2. Каталог сайтів щодо природних ресурсів та екології. URL: <http://www.list.priroda.ru>.
3. Каталог Українських Web-ресурсів з екології. URL: <http://catalog.uiniei.kiev.ua/index.php>.
4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua>
5. Всеукраїнська екологічна ліга. URL: <http://www.ecoleague.net>.
6. Міжнародний науковий журнал «Екологія та ноосферологія». URL: <http://uenj.cv.ua>.
7. Сайт Національного університету водного господарства та природокористування URL: <https://www.facebook.com/www.nuwm.edu.ua/>

8. Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>.
9. Адреса дисципліни СЕЗН ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6799>