

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЇ КАРПАТ НАН УКРАЇНИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор  
Інституту екології Карпат НАН України  
член-кореспондент НАН України  
Іван ДАНИЛИК  
Наказ № 45/к від «29» липня 2025 р.



Силабус з навчальної дисципліни  
«Екологія екосистем»  
що викладається в межах ОНП  
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів  
з спеціальності 101«Екологія»

«СХВАЛЕНО»

Вченою радою Інституту  
екології Карпат НАН України  
протокол № 6 від 9 липня 2025 р.

<b>Назва курсу</b>	<b>Екологія екосистем</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	Інститут екології Карпат НАНУ, вул. Козельницька, 4, 79026 Львів
<b>Відділ, за яким закріплена дисципліна</b>	Відділ екосистемології
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	10 Природничі науки, спеціальність 101 «Екологія»
<b>Викладачі курсу</b>	Провідний науковий співробітник відділу екосистемології, канд. біол. наук, с.н.с. Марискевич Оксана Георгіївна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:maryskevych@ukr.net">maryskevych@ukr.net</a>
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Онлайн-консультації у системі ZOOM. Для погодження часу консультації слід писати на електронну пошту викладача
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://ecoinst.org.ua/aspirantura/navchalni-planu">https://ecoinst.org.ua/aspirantura/navchalni-planu</a>
<b>Інформація про курс</b>	Курс передбачає формування знань про генезис, закономірності формування, структурно-функціональні особливості, поширення, еволюцію, антропогенну динаміку, способи використання та охорону екосистем в контексті науки – екологій екосистем як четвертого фундаментального розділу екології. Також в курсі розглядаються питання класифікації екосистем, оцінки їх екологічного потенціалу й керування екологічними процесами та використання здобутків екології екосистем для реалізації Європейського зеленого курсу і програми сталого розвитку.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна «Екологія екосистем» є нормативною для освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з спеціальності 101 «Екологія», яка викладається в III-му семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною системою ECTS).
<b>Мета та цілі курсу</b>	<p><b>Метою</b> навчальної дисципліни є формування комплексу знань і компетентностей про екосистеми різних ступенів організації – від консорційного до біосферного визначення їхніх просторових меж, вертикальної та горизонтальної будови, а також здобуття практичних навичок щодо встановлення основних параметрів їхнього функціонування.</p> <p><b>Основними завданнями</b> навчальної дисципліни є:</p> <p>Сформувати цілісне розуміння ієрархічної організації живої природи, опанувавши логіку переходу від елементарних одиниць (консорцій та парцел) до складних територіальних утворень (біомів та біосфери).</p> <p>Закріпити навички аналізу просторової будови екосистем, навчивши виокремлювати та описувати функціональні блоки екосистем різних рівнів організації у наземних та водних середовищах.</p> <p>Навчити застосовувати фундаментальні закони екології як інструмент для пояснення механізмів саморегуляції та цілісності природних систем.</p> <p>Опанувати алгоритми кількісної та якісної оцінки енергетичних потоків і трансформаційних процесів, що визначають біопродуктивність конкретної екосистеми.</p> <p>Дати уявлення про специфіку різних типів біотичного колообігу, навчивши диференціювати цикли речовин (азоту, фосфору, вуглецю) залежно від типу екосистеми та ступеня її трансформації.</p> <p>Розвинути здатність прогнозувати динаміку екосистем, використовуючи показники екологічної ємності, толерантності та регенераційної здатності для оцінки їхньої стійкості до зовнішніх чинників.</p> <p>Сформувати вміння проводити порівняльний аналіз природних та антропогенно змінених систем (агроекосистем, урбоекосистем), ідентифікуючи критичні фактори впливу — від ерозії ґрунтів до забруднення пластиком.</p>

	Навчити інтегрувати методи суміжних галузей (геохімії, кліматології, картографії) у практику екосистемних досліджень для створення комплексної моделі стану об'єкта вивчення.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Голубець М. А. Екосистемологія. — Львів : Поллі, 2000. — 316 с.</li> <li>2. Голубець М. А. Від біосфери до соціосфери. — Львів : Поллі, 1997: 252 с.</li> <li>3. Голубець М. А. Екологічний потенціал наземних екосистем. — Львів : Поллі, 2003:180 с.</li> <li>4. Хом'як І.В. Екосистемологія: Навчальний посібник. / Хом'як І.В. — Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022: 235 с.</li> <li>5. Хом'як І.В., Демчук Н.С., Гарбар Д. А. Екосистемологія. Методичні рекомендації до проведення лабораторних робіт. - ЖДУ ім. Ів. Франка, Житомир, 2021: 63 с.</li> <li>6. Chapin F.S. III, Matson, P.A., and Mooney, H.A. 2011. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer-Verlag, New York, N.Y. 529 p. <a href="https://educons.edu.rs/wp-content/uploads/2020/05/2011-Principles-Of-Terrestrial-Ecosystem-Ecology.pdf">https://educons.edu.rs/wp-content/uploads/2020/05/2011-Principles-Of-Terrestrial-Ecosystem-Ecology.pdf</a></li> <li>7. Chapin, F. S., &amp; Weber, E. T. 2020. Sustainable stewardship of social-ecological systems. Ecology and Society, 25(2): 12–28.</li> <li>8. Coleman, D. C. 2010. Big ecology: The emergence of ecosystem science. Berkeley: Univ. of California Press. – 248 p.</li> <li>9. Golley, F. B. 1994. A history of the ecosystem concept in ecology. - New Haven, CT: Yale Univ. Press. 254 p.</li> <li>10. Hagen, J.B. 1992. An Entangled Bank: The origins of ecosystem ecology. Rutgers University Press, New Brunswick, N.J.: 245 p. <a href="https://seagrass.fiu.edu/resources/courses/pcb5443/Hagen1.pdf">https://seagrass.fiu.edu/resources/courses/pcb5443/Hagen1.pdf</a></li> <li>11. Mitsch, W. J., &amp; Jørgensen, S. E. 2023. Ecological Engineering and Ecosystem Restoration. Wiley: 624 p.</li> <li>12. Pimm, S. L., Donohue, I., Montoya, J. M., &amp; Loreau, M. (2019). "Measuring resilience is essential to understand ecosystem stability". Nature Ecology &amp; Evolution, 3(10). — pp. 1396–1404.</li> <li>13. Vihervaara, P., et al. 2021. Developing ecosystem service indicators: From theoretical concepts to practical applications". Science of The Total Environment, 780. — Article 146514 (15 p.)</li> <li>14. Weathers, K. C., Strayer, D. L., &amp; Likens, G. E. 2021. Fundamentals of Ecosystem Science (2nd ed.). Academic Press, Elsevier. — 384 p.</li> </ol> <p><b>Інформаційні ресурси:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Журнал «Екологія та ноосферологія», <a href="http://www.uenj.cv.ua/pol_and_ethic.html">http://www.uenj.cv.ua/pol_and_ethic.html</a></li> <li>2. Журнал «Конструктивна географія та раціональне використання природних ресурсів» <a href="http://constructgeo.knu.ua/editorial.html">http://constructgeo.knu.ua/editorial.html</a></li> <li>3. Journal Evolutionary Ecology Research <a href="https://www.evolutionary-ecology.com/">https://www.evolutionary-ecology.com/</a></li> <li>4. Journal “Methods in Ecology and Evolution” <a href="https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/2041210X">https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/2041210X</a></li> <li>5. Journal of Ecology <a href="https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745">https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/journal/13652745</a></li> <li>6. Moore J.C. Ecosystem Ecology. Електронний ресурс: <a href="https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199830060/obo-9780199830060-0202.xml">https://www.oxfordbibliographies.com/view/document/obo-9780199830060/obo-9780199830060-0202.xml</a></li> </ol>
<b>Тривалість курсу</b>	Один семестр
<b>Обсяг курсу</b>	120 годин, з яких 24 год. лекцій, 24 год. семінарів і 72 год. самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу здобувач буде знати: основні ступені

організації екосистем (консорційний, парцелярний, біогеоценозний, ландшафтний, провінційний біомний, субстратний), принципи виділення їхніх меж; об'єкт, предмет, структуру екосистемології, її основні закони, зокрема закони функціонування та стійкості екосистем; структурно-функціональні особливості екосистем основних ступенів організації; підходи до класифікацій біогеоценозних екосистем; особливості формування екологічного потенціалу як інтегральної функціональної оцінки екосистеми; структурні компоненти біосфери та її основні функції; основні антропогенні чинники впливу на екосистеми; засади формування штучних екосистем і роль людини в підтриманні їхнього функціонування; наслідки антропогенної динаміки екосистем і її форми.

Після завершення цього курсу здобувач буде **вміти**: виділяти консорційні, парцелярні, біогеоценозні, ландшафтні екосистеми та здійснювати їхнє картографування або просторову візуалізацію; використовувати засади класифікації екосистем; підбирати оптимальні методи дослідження просторової структури, вертикальних та горизонтальних меж, а також показників функціонування екосистем різних ступенів організації; оцінювати вплив антропогенних чинників на функціонування екосистем різних ступенів організації; розраховувати величину екологічного потенціалу для біогеоценозних екосистем, а також застосовувати отримані знання під час виконання наукових досліджень і господарських експертиз, написання інноваційних проєктів.

**Інтегральна компетентність, що набувається у процесі вивчення цієї дисципліни (ІК).**

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології екосистем, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

**Загальні компетентності, , що набуваються у процесі вивчення цієї дисципліни (ЗК):**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

**Спеціальні компетентності, що набуваються у процесі вивчення цієї дисципліни (СК):**

СК02. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проєкти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти, лідерство під час їх реалізації.

СК03. Здатність застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування

СК05. Здатність розробляти новітні концепції та підходи для дослідження структури та функціонування екосистем різних рівнів організації, оцінки сучасного стану біорізноманіття та підходів до його збереження, прогнозувати та моделювати динаміку екосистем та їх адаптації до змін клімату, узагальнювати результати досліджень та готувати наукові публікації з

	<p>урахуванням Європейського зеленого курсу та глобальних цілей сталого розвитку.</p> <p><b>Програмні результати навчання (ПРН):</b></p> <p>РН03. Вільно презентувати та обговорювати державною та іноземною мовами з дотриманням норм академічної етики результати досліджень, наукові та прикладні проблеми з екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях.</p> <p>РН05. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику з врахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів.</p> <p>РН06. Застосовувати сучасні інструменти та технології пошуку оброблення й аналізу інформації з проблем екології та дотичних питань, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.</p> <p>РН07. Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень.</p> <p>РН08. Знати методологію наукових досліджень у предметній області та сучасних методів планування досліджень і постановки експериментів, розробляти новітні наукові концепції та підходи для дослідження, прогнозування і моделювання функціонування та динаміки екосистем різних рівнів організації, а також збереження біорізноманіття з урахуванням Європейського зеленого курсу та глобальних цілей сталого розвитку.</p> <p>РН09. Розробляти дієві менеджмент плани для природоохоронних територій, впроваджувати способи активної та пасивної охорони популяцій рідкісних видів рослин та тварин та їх оселищ, проводити моніторинг біорізноманіття на територіях об'єктів природно-заповідного фонду України.</p>
<b>Ключові слова</b>	Екологія екосистем, ієрархія екосистем, закони екології, біогеоценоз, біогеогеографія, екологічний потенціал, енергетичний обмін, біотичний колообіг, стійкість екосистем, антропогенна трансформація.
<b>Формат курсу</b>	Онлайн Проведення лекцій, семінарів і консультацій, самостійна робота
<b>Теми</b>	
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен у кінці семестру
<b>Пререквізити</b>	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення попередніх навчальних дисциплін та набуття компетенцій після завершення навчання на рівні бакалавра і магістра зі спеціальності 101 Екологія, або потребують базових знань з біологічних і екологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних екологічних проблем екології і охорони довкілля.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), семінари, дискусії.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, підключення до інтернету.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної)</b>	<b>Оцінювання</b> проводиться за 100-бальною шкалою. Рівень знань здобувачів оцінюють за результатами поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль здійснюється шляхом оцінювання участі в

<p><b>діяльності)</b></p>	<p>семінарах (12 доповідей відповідно теми заняття по 2 бали) - 48 балів та 1 письмової роботи - підготовки словника термінів до теми «Порівняльний аналіз стійкості природних систем та агроценозів» - 2 бали. Семінари, які були пропущені здобувачем, повинні бути відпрацьовані упродовж поточного семестру. Здобувач, який пропустив більше половини семінарів, не допускається до відпрацювання і вважається таким, хто не виконав навчальний план з дисципліни. Самостійна робота оцінюється за підготовкою до семінарів. Підсумковий контроль здійснюється у вигляді іспиту. До іспиту (максимальна оцінка – 50 балів) допускаються здобувачі, які брали участь у всіх семінарах і здали письмову роботу. Іспит здобувач отримує на підставі усного опитування за питаннями екзаменаційного білету (3 розгорнуті питання - 45 балів, 5 додаткових (уточнюючих питань) - 5 балів).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> Очікується, що роботи здобувачів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі відвідають усі лекції і семінари курсу. Здобувачі мають інформувати викладача про неможливість бути присутнім на лекції/семінарі. У будь-якому випадку здобувачі зобов'язані дотримуватися усіх термінів, визначених для виконання усіх робіт, які передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> Уся література, яку здобувачі не зможуть знайти самостійно, за можливості буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Здобувачі заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p><b>Питання до екзамену</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Екологія та її предмет</li> <li>2. Структура екології як науки.</li> <li>3. Об'єкт екології екосистем (екосистемології)</li> <li>4. Предмет екології екосистем</li> <li>5. Основні методи екології екосистем</li> <li>6. Роль академіка НАН України Михайла Голубця в формуванні наукової школи екосистемології.</li> <li>7. Основні закони екології екосистем</li> <li>8. Закон мініму Лібіха. Приклади.</li> <li>9. Закон толерантності Шелфорда. Приклади.</li> <li>10. Закони В.Вернадського про біосферу.</li> <li>11. Перший закон Г.Коммонера.</li> <li>12. Другий закон Г.Коммонера</li> <li>13. Третій закон Г.Коммонера</li> <li>14. Червертий закон Г.Коммонера</li> <li>15. Визначення поняття «екосистема»</li> <li>16. Поняття «консорція»</li> <li>17. Рівні організації живого</li> <li>18. Популяційний рівень організації живого.</li> <li>19. Екосистемний рівень організації живого.</li> <li>20. Екологія екосистем як самостійний розділ загальної екології.</li> <li>21. Структура і функції консорційних екосистем.</li> <li>22. Структура і функції парцелярних екосистем.</li> <li>23. Структура і функції біогеоценозних екосистем.</li> <li>24. Біогеогоризнти в наземних екосистемах.</li> <li>25. Біогеогоризнти у водних екосистемах.</li> <li>26. Ландшафтні екосистеми.</li> </ol>

	27. Провінційні екосистеми. 28. Біомні екосистеми. 29. Межі біосфери. 30. Основні функції біосфери 31. Глибинна біосфера. 32. Структурні зв'язки між компонентами біогеоценозних екосистем. 33. Структура і функції екосистеми. 34. Основні типи біотичного колообігу речовини в екосистемі 35. Колообіг азоту в біосфері 36. Колообіг фосфору в біосфері 37. Колообіг вуглекислого газу в біосфері 38. Різниця між агроекосистемами і природними екосистемами. 39. Основні елементи агроекосистеми. 40. Вплив агроекосистем на компоненти довкілля. 41. Вплив кліматичних змін на рівень біорізноманіття. 42. Урбоекосистеми, їх основні риси. 43. Антропогенні форми впливу на екосистеми: ерозія ґрунтів 44. Пластик як фактор забруднення біосфери 45. Масштаби антропогенного перетворення біосфери. 46. Колообіг води в біосфері 47. Пом'якшення наслідків кліматичних змін і адаптація до них. 48. Європейський зелений курс: основні завдання 49. Лімський план дій для Програми ЮНЕСКО «Людина і Біосфера» 50. Міжнародна біологічна програма «Людина і біосфера»
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу

Таблиця 1

## Схема курсу «Екологія екосистем»

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Література/ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Екосистема як об'єкт пізнання. Екосистемний рівень організації живого	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 15]; Інформаційні ресурси: [4, 5, 6]	Під час заняття
1	Екологія екосистем (екоекосистемологія) як фундаментальна галузь знань	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 10, 11]; Інформаційні ресурси: [5, 6]	Під час заняття
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до семінарів	<b>Самостійна робота</b> – 10 год.		
3	Системна парадигма в екології	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [1, 9, 15]; Інформаційні ресурси: [4, 5]	Під час заняття
3	Становлення екосистемології як науки	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [1, 10, 11]; Інформаційні ресурси: [6]	Під час заняття

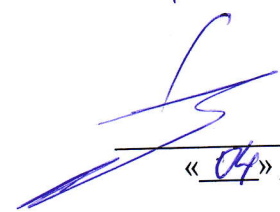
4	Елементарні ступені організації екосистем: консорційний та парцелярний	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 4, 6]	Під час заняття
4	Біогеоценозний ступінь організації екосистем та концепція екологічного потенціалу	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 3, 6]	Під час заняття
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до семінарів	<b>Самостійна робота</b> – 10 год.		
6	Практика дослідження консорцій та парцел	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [1, 6]	Під час заняття
6	Методика розрахунку екологічного потенціалу	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [3, 6]	Під час заняття
7	Регіональні та глобальні ступені організації екосистем	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [2, 6, 15]; Інформаційні ресурси: [4]	Під час заняття
7	Структурні особливості екосистем різних ступенів організації	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [2, 7]; Інформаційні ресурси: [2, 3]	Під час заняття
8	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до семінарів	<b>Самостійна робота</b> – 10 год.		
9	Регіональні екосистемні одиниці	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [7]; Інформаційні ресурси: [2]	Під час заняття
9	Аналіз вертикальної структури біогеоценозу	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [6, 15]; Інформаційні ресурси: [4]	Під час заняття
10	Особливості функціонування екосистем: енергетика та продукційні процеси	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 4, 7, 13]; Інформаційні ресурси: [3, 6]	Під час заняття
10	Особливості функціонування екосистем: біотичний колообіг речовин	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 4, 7, 15]; Інформаційні ресурси: [5, 6]	Під час заняття
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до семінарів	<b>Самостійна робота</b> – 10 год.		
12	Трофічна динаміка та енергетика екосистем	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [7, 13]; Інформаційні ресурси: [3]	Під час заняття
12	Моделювання біогеохімічних циклів	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [7, 15]; Інформаційні ресурси: [5]	Під час заняття
13	Антропогенний фактор і	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна	Під час

	генезис соціо-екологічних систем		література: [1, 8, 12, 13]	заняття
13	Антропогенна динаміка та трансформація екосистем	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [1, 12, 14]; Інформаційні ресурси: [1, 2]	Під час заняття
14	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до семінарів	<b>Самостійна робота</b> – 10 год.		
15	Соціо-екологічні системи та антропоцен	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [8, 12, 13]	Під час заняття
15	Діагностика антропогенної трансформації екосистем	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [12, 14]; Інформаційні ресурси: [1, 2]	Під час заняття
14	Специфіка трансформації аграрних та урбанізованих екосистем	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [2, 8, 12, 13]	Під час заняття
14	Біосфера як глобальна екосистема та стратегія сталого розвитку	<b>Лекція</b> – 2 год.	Основна література: [2, 12, 14]; Інформаційні ресурси: [1, 2]	Під час заняття
15	Порівняльний аналіз стійкості природних систем та агроценозів, захист письмової роботи	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [8, 12, 13]	Під час заняття
15	Аналіз викликів кліматичних змін та Європейського зеленого курсу	<b>Семінар</b> – 2 год.	Основна література: [12, 14]; Інформаційні ресурси: [1, 2]	Під час заняття
16	Опрацювання матеріалу лекцій та семінарів, підготовка до іспиту	<b>Самостійна робота</b> – 22 год.		

Автор



Оксана МАРИСКЕВИЧ



Гарант ОНП

Ірина ШПАКІВСЬКА

«04» жовтня 2025р.