



ГЛОБАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЛЮДСТВА ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Дні занять, час занять, аудиторія: будуть доступні згідно розкладу.

Лекції проводить

ПІБ

Академік НААН України, доктор. біол. наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України в.о директора, Бондар Олександр Іванович

Контактна інформація

електронна пошта – tetiana.morozova@ukr.net

Аудиторія

Час консультацій

Середа 13.10-15.00

Семінарські / практичні / лабораторні заняття проводить

ПІБ

канд. біол. наук, доцент кафедри, Морозова Тетяна Василівна

Контактна інформація

електронна пошта – tetiana.morozova@ukr.net

Аудиторія

Час консультацій

Середа 13.10-15.00

Анотація дисципліни

Навчальна дисципліна «Глобальні екологічні проблеми людства та сталий розвиток» спрямована на формування у здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня системного наукового розуміння глобальних екологічних змін, їх причин, механізмів, екологічних і соціально-економічних наслідків та взаємозв'язків із процесами сталого розвитку.

Дисципліна охоплює сучасні глобальні виклики, пов'язані зі зміною клімату, втратою біорізноманіття, деградацією земель, дефіцитом водних ресурсів, забрудненням довкілля, виснаженням природних ресурсів, урбанізацією, трансформацією продовольчих систем, відходами та іншими формами антропогенного навантаження.

Особлива увага приділяється системному та міждисциплінарному аналізу глобальних екологічних проблем, концепції планетарних меж, екосистемним послугам, природоорієнтованим рішенням, циркулярній економіці, екологічній безпеці, кліматичній адаптації, Цілям сталого розвитку ООН та механізмам їх інтеграції у державну, регіональну й локальну екологічну політику.

Предметом вивчення дисципліни є глобальні екологічні процеси та проблеми, їх природні й антропогенні чинники, екологічні, соціальні та економічні наслідки, взаємозв'язки між глобальними змінами і сталим розвитком, а також наукові підходи до оцінювання, запобігання та управління глобальними екологічними ризиками

Мета дисципліни

Формування у здобувачів здатності **системно аналізувати глобальні екологічні проблеми, оцінювати їх взаємопов'язані екологічні, соціальні та економічні наслідки, застосовувати**

наукові підходи до оцінювання глобальних змін і обґрунтовувати рішення, спрямовані на забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки.

Основні завдання дисципліни

1. Сформулювати системне розуміння сучасних глобальних екологічних проблем та їх взаємозв'язків.
2. Розкрити природні, антропогенні, соціальні та економічні чинники глобальних екологічних змін.
3. Проаналізувати основні глобальні тенденції зміни клімату, стану біорізноманіття, земельних і водних ресурсів.
4. Розглянути глобальні проблеми забруднення довкілля та їх транскордонні наслідки.
5. Охарактеризувати концепцію планетарних меж і можливості її застосування в екологічних дослідженнях.
6. Проаналізувати взаємозв'язки між станом екосистем, екосистемними послугами та добробутом суспільства.
7. Розкрити наукові засади сталого розвитку та його екологічний, соціальний і економічний виміри.
8. Проаналізувати Цілі сталого розвитку ООН та їх взаємозв'язки з глобальними екологічними викликами.
9. Розглянути сучасні підходи до декарбонізації, кліматичної адаптації та підвищення стійкості соціоекологічних систем.
10. Охарактеризувати природоорієнтовані рішення, циркулярну економіку та ресурсоефективність як інструменти сталого розвитку.
11. Сформулювати навички оцінювання екологічних ризиків і сценаріїв глобальних змін.
12. Розвинути здатність критично оцінювати наукові дані, прогнози та сценарії глобальних екологічних змін.
13. Сформулювати здатність інтегрувати результати власних наукових досліджень у контекст глобальних екологічних проблем і сталого розвитку.
14. Сформулювати навички наукового обґрунтування природоохоронних та управлінських рішень.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Теоретичні засади глобальної екології та сталого розвитку

Тема 1. Глобальні екологічні проблеми як предмет сучасних екологічних досліджень

Поняття глобальної екологічної проблеми. Глобальні, регіональні та локальні екологічні процеси. Природні та антропогенні чинники глобальних змін. Соціоекологічні системи. Взаємозалежність екологічних, соціальних та економічних процесів. Глобалізація та трансформація взаємодії суспільства і природи.

Тема 2. Концепція сталого розвитку: становлення, принципи та сучасні підходи

Історичні передумови формування концепції сталого розвитку. Поняття сталого розвитку. Екологічний, соціальний та економічний виміри сталості. Міжпоколіннява справедливість. Системний та інтегрований підходи. Сталий розвиток як основа трансформації суспільства.

Тема 3. Планетарні межі та межі стійкості соціоекологічних систем

Концепція планетарних меж. Ключові процеси Земної системи. Кліматичні зміни, біосферна цілісність, землекористування, прісноводні системи, біогеохімічні цикли, нові речовини та інші глобальні процеси. Перетин безпечних меж та системні ризики. Значення концепції для екологічної політики і наукових досліджень.

Модуль 2. Ключові глобальні екологічні проблеми

Тема 4. Глобальні зміни клімату та їх екологічні наслідки

Антропогенні фактори зміни клімату. Глобальна та регіональна зміна температури. Екстремальні погодні явища. Зміни водного режиму, екосистем і ареалів видів. Кліматичні ризики. Пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптація.

Тема 5. Втрата біорізноманіття та деградація екосистем

Основні драйвери втрати біорізноманіття. Зміна землекористування, фрагментація оселищ, надмірна експлуатація ресурсів, забруднення, інвазійні чужорідні види та зміна клімату. Деградація екосистем. Екосистемна стійкість і відновлення. Глобальні та регіональні механізми збереження біорізноманіття.

Тема 6. Деградація земель, ґрунтів та опустелювання

Деградація ґрунтів і земель як глобальна екологічна проблема. Ерозія, засолення, дегуміфікація, ущільнення, забруднення та втрата родючості. Опустелювання. Зміна землекористування. Деградаційно-нейтральне управління землями. Відновлення деградованих земель.

Тема 7. Глобальна водна криза та стійкість водних систем

Доступність і якість прісної води. Дефіцит водних ресурсів. Евтрофікація та забруднення вод. Надмірне водокористування. Зміни водного циклу під впливом кліматичних змін. Транскордонні водні проблеми. Інтегроване управління водними ресурсами та водна безпека.

Тема 8. Глобальне забруднення довкілля та нові поллютанти

Хімічне забруднення як глобальний фактор деградації довкілля. Стійкі органічні забруднювачі, важкі метали, пестициди, фармацевтичні речовини, мікропластики та інші нові поллютанти. Транскордонне перенесення забруднювачів. Синергічні та кумулятивні ефекти. Запобігання забрудненню та управління хімічними ризиками.

Модуль 3. Глобальні соціоекологічні виклики

Тема 9. Населення, урбанізація та трансформація довкілля

Демографічні процеси та екологічне навантаження. Урбанізація і просторове розширення міст. Міські екосистеми. Забруднення повітря, шумове та теплове навантаження. Зелена інфраструктура. Стійкі міста та адаптація міських систем до кліматичних змін.

Тема 10. Продовольчі системи, природні ресурси та глобальна продовольча безпека

Взаємозв'язок продовольчих систем із землекористуванням, водними ресурсами, біорізноманіттям і кліматом. Інтенсифікація сільського господарства. Агроекосистеми. Продовольчі втрати та відходи. Стале сільське господарство. Природоорієнтовані підходи до підвищення стійкості продовольчих систем.

Тема 11. Виснаження природних ресурсів та циркулярна економіка

Глобальне використання природних ресурсів. Матеріальні та енергетичні потоки. Ресурсоефективність. Екологічний слід і матеріальний слід. Принципи циркулярної економіки. Запобігання утворенню відходів, повторне використання, ремонт, відновлення та рециклінг. Екологічні інновації.

Тема 12. Відходи як глобальна екологічна проблема

Глобальні потоки відходів. Тверді побутові відходи, промислові та небезпечні відходи. Пластикові забруднення. Морське сміття та мікропластики. Екологічні наслідки нераціонального поводження з відходами. Ієрархія управління відходами. Запобігання утворенню відходів і циркулярні моделі.

Модуль 4. Інструменти сталого розвитку

Тема 13. Цілі сталого розвитку ООН та їх екологічний вимір

Порядок денний сталого розвитку до 2030 року. 17 Цілей сталого розвитку та 169 завдань. Екологічні компоненти ЦСР. Взаємозв'язки та потенційні синергії і конфлікти між цілями. Індикатори сталого розвитку. Моніторинг прогресу. Локалізація ЦСР.

Тема 14. Природоорієнтовані рішення та екосистемні підходи

Поняття природоорієнтованих рішень. Екосистемний підхід. Відновлення екосистем. Зелені та блакитні інфраструктури. Природоорієнтована адаптація до зміни клімату. Екосистемні послуги. Оцінювання екологічних і соціально-економічних ефектів природоорієнтованих рішень.

Тема 15. Кліматична нейтральність, декарбонізація та зелена трансформація

Парникові гази та вуглецевий баланс. Декарбонізація економіки. Відновлювані джерела енергії. Енергоефективність. Вуглецевий слід. Кліматична нейтральність. Справедливий перехід. Екологічні, технологічні та соціально-економічні аспекти зеленої трансформації.

Модуль 5. Наукові підходи до оцінювання та управління глобальними змінами

Тема 16. Сценарний аналіз і прогнозування глобальних екологічних змін

Сценарії глобальних змін. Моделювання соціоекологічних систем. Прогнозування екологічних процесів. Аналіз невизначеності. Сценарії кліматичних, демографічних, ресурсних та екологічних змін. Використання моделей для підтримки прийняття рішень.

Тема 17. Екологічні ризики, вразливість та стійкість соціоекологічних систем

Поняття екологічного ризику. Небезпека, експозиція, вразливість і ризик. Кумулятивні та системні ризики. Оцінювання вразливості територій і соціоекологічних систем. Резильєнтність. Управління ризиками та підвищення адаптивної спроможності.

Тема 18. Наука, політика та управління у забезпеченні сталого розвитку

Наукові докази та прийняття екологічних рішень. Інтерфейс «наука–політика». Екологічне врядування. Міжнародне екологічне співробітництво. Трансгосподарні екологічні проблеми. Екологічна політика на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях.

Тема 19. Інтегроване оцінювання прогресу сталого розвитку

Екологічні, соціальні та економічні індикатори. Системи індикаторів сталого розвитку. Інтегроване оцінювання. Просторовий аналіз. Дистанційне зондування Землі, ГІС та цифрові технології у моніторингу глобальних змін. Big Data та штучний інтелект у дослідженнях сталого розвитку.

Тема 20. Глобальні екологічні проблеми та перспективи сталого розвитку України

Основні глобальні екологічні виклики у контексті України. Вплив зміни клімату, деградації екосистем, забруднення, втрати біорізноманіття та ресурсних обмежень. Воєнні ризики та довгострокові екологічні наслідки. Відновлення довкілля. Європейський зелений курс. Екологічна модернізація та відновлення України на засадах сталого розвитку.

Практична спрямованість дисципліни

Практичні заняття доцільно спрямувати на:

1. системний аналіз глобальної екологічної проблеми;
2. побудову причинно-наслідкової схеми глобальної екологічної проблеми;
3. аналіз взаємозв'язків між планетарними межами;
4. аналіз часових рядів глобальних екологічних показників;
5. оцінювання екологічних наслідків зміни клімату;
6. аналіз тенденцій втрати біорізноманіття;
7. оцінювання деградації земель за системою екологічних індикаторів;
8. аналіз водного дефіциту та водних ризиків;
9. оцінювання глобального впливу окремого поллютанта;
10. аналіз екологічного сліду та ресурсного навантаження;
11. аналіз взаємозв'язків між Цілями сталого розвитку;
12. оцінювання природоорієнтованого рішення;
13. порівняння лінійної та циркулярної моделей використання ресурсів;
14. побудову сценаріїв розвитку соціоекологічної системи;
15. оцінювання екологічного ризику та вразливості території;
16. розроблення системи індикаторів для оцінювання сталого розвитку;
17. аналіз наукових даних для підтримки екологічного рішення;
18. підготовку науково обґрунтованих рекомендацій щодо вирішення конкретної глобальної екологічної проблеми.

Індивідуальне науково-дослідне завдання

«Системний аналіз глобальної екологічної проблеми та оцінювання її взаємозв'язків із цілями сталого розвитку».

Індивідуальне завдання передбачає:

- характеристику глобальної екологічної проблеми;
- визначення її основних драйверів;
- аналіз просторових і часових тенденцій;
- оцінювання екологічних, соціальних та економічних наслідків;
- визначення взаємозв'язків з іншими глобальними проблемами;
- встановлення відповідних Цілей сталого розвитку;
- аналіз наукових підходів до вирішення проблеми;
- оцінювання ризиків та невизначеностей;
- аналіз можливостей застосування природоорієнтованих, технологічних або управлінських рішень;
- формулювання науково обґрунтованих висновків.

Методи контролю

Поточний контроль здійснюється шляхом:

- усного опитування та наукової дискусії;
- виконання практичних завдань;
- аналізу наукових публікацій та аналітичних матеріалів;
- розв'язання ситуаційних і проблемних завдань;
- аналізу статистичних та просторових даних;
- виконання розрахункових і аналітичних завдань;
- презентації результатів індивідуального дослідження;
- тестового контролю;
- оцінювання наукової аргументації та якості висновків.

Підсумковий контроль — **залік/диференційований залік** відповідно до освітньо-наукової програми.

Під час оцінювання враховуються не лише правильність отриманих результатів, а й **обґрунтованість методичного підходу, якість аналізу наукових даних, здатність враховувати невизначеність, системність висновків та коректність використання наукових джерел.**

Політики навчальної дисципліни

1. **Академічна доброчесність.** Виконання індивідуальних і практичних завдань здійснюється самостійно з обов'язковим посиланням на використані джерела.
2. **Наукова обґрунтованість.** Висновки мають ґрунтуватися на достовірних наукових даних та сучасних джерелах.
3. **Критичне оцінювання інформації.** Здобувач має розрізняти наукові дані, модельні оцінки, прогнози, експертні судження та політичні рішення.
4. **Урахування невизначеності.** Під час аналізу глобальних процесів необхідно враховувати невизначеність вихідних даних, моделей і прогнозів.
5. **Міждисциплінарність.** Аналіз глобальних екологічних проблем здійснюється з урахуванням екологічних, соціальних, економічних, технологічних та управлінських аспектів.
6. **Орієнтація на наукове дослідження.** Результати власної наукової роботи здобувача можуть використовуватися як матеріал для аналізу відповідних глобальних екологічних проблем.
7. **Відповідальне використання цифрових технологій та ШІ.** Цифрові інструменти та системи штучного інтелекту можуть використовуватися як допоміжні засоби за умови перевірки отриманої інформації, дотримання академічної доброчесності та відповідального цитування.

8. **Достовірність даних.** Не допускається використання неперевірених даних без відповідного позначення їх статусу та обмежень.
9. **Етичність наукової комунікації.** Обговорення глобальних екологічних проблем має ґрунтуватися на коректній аргументації, повазі до інших позицій і недопущенні маніпулювання науковими даними.
10. **Своєчасність виконання завдань.** Практичні та індивідуальні завдання виконуються відповідно до встановленого календарного графіка.
11. **Прозорість оцінювання.** Оцінювання здійснюється за визначеними критеріями з урахуванням якості аналізу, аргументації та сформульованих висновків.
12. **Професійна відповідальність.** Здобувач несе відповідальність за достовірність представлених результатів і коректність використання наукових джерел.

Рекомендована література

Основна

1. Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., III, Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. A. (2009). A safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.
2. Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
3. Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., ... Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
4. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
5. United Nations. (2023). *The Sustainable Development Goals Report 2023*. United Nations.
6. United Nations Environment Programme. (2024). *Global Resources Outlook 2024: Bend the trend – Pathways to a liveable planet as resource use spikes*. UNEP.
7. Intergovernmental Panel on Climate Change. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. IPCC.
8. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES.
9. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., ... Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100. <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
10. Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., & Rockström, J. (2010). Resilience thinking: Integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4), 20.

Додаткова

11. Rockström, J., Gupta, J., Qin, D., Lade, S. J., Abrams, J. F., Andersen, L. S., Armstrong McKay, D. I., Bai, X., Bala, G., Bunn, S. E., Ciobanu, A., DeClerck, F., Ebi, K., Gifford, L., Gordon, C., Hasan, S., Kanie, N., Lenton, T. M., Liverman, D. M., ... Zhang, X. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 619, 102–111. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
12. Sachs, J. D., Lafortune, G., Fuller, G., & Iablonski, G. (2024). *The SDGs and the UN Summit of the Future*. Sustainable Development Solutions Network.

13. United Nations Environment Programme. (2021). *Making peace with nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies*. UNEP.
14. United Nations Environment Programme. (2024). *Global Environment Outlook 7: The world at a crossroads*. UNEP.
15. World Resources Institute. (2023). *State of climate action 2023*. WRI.

Інформаційні ресурси

- United Nations — Sustainable Development Goals;
- IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change;
- IPBES — Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services;
- UNEP — United Nations Environment Programme;
- UN SDG Indicators Database;
- World Bank Data;
- OECD Environment;
- European Environment Agency;
- Web of Science;
- Scopus;
- Dimensions;
- Google Scholar.