

**Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка  
Відокремлений структурний підрозділ  
«Педагогічний фаховий коледж  
Львівського національного університету імені Івана Франка»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні циклової комісії спеціальності Комп'ютерні науки  
(протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.)

Голова циклової комісії  Олександр КНИГІНЦЬКИЙ

**СИЛАБУС З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»**

Освітньо-професійний ступінь	«фаховий молодший бакалавр»
Галузь знань	F Інформаційні технології
Спеціальність	F3 Комп'ютерні науки
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки

**Силабус курсу «Основи екології»  
2025-2026 навчального року**

<b>Назва курсу</b>	«Основи екології»
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Тарнавського, 107, 79017 Львів
<b>Циклова комісія за якою закріплена дисципліна</b>	спеціальності Екологія, спеціальності Комп'ютерні науки
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	12 Інформаційні технології, 122 Комп'ютерні науки
<b>Викладач курсу</b>	Стельмашук Соломія Яремівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:solomiya.stelmashchuk@lnu.edu.ua">solomiya.stelmashchuk@lnu.edu.ua</a> <a href="mailto:solostel@gmail.com">solostel@gmail.com</a>
<b>Консультації по курсувідбуваються</b>	У день викладання курсу відповідно до розкладу (вул. Тарнавського, 107, ауд. 206) Також проводяться он-лайн консультації у системі Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
<b>Сторінка курсу</b>	<a href="https://pedcollege.lnu.edu.ua/course/osnovy-ekolohii-pkk">https://pedcollege.lnu.edu.ua/course/osnovy-ekolohii-pkk</a>
<b>Інформація про курс</b>	Обов'язковий освітній компонент ОПІ, читається для студентів І-го курсу, спеціальності F3 Комп'ютерні науки протягом другого семестру в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація курсу</b>	Програма курсу розроблена з врахуванням сучасних вимог до викладання основ екології як однієї з фундаментальних дисциплін екологічних спеціальностей. До першого розділу програми входять блок питань з історії екології, аутоекології, демекології, синекології, біогеоценології, біосферології, а до другого - основні аспекти прикладної екології. Матеріал лекцій студенти опрацьовують, використовуючи конспект та рекомендовану літературу. Питання програми, які не розглядалися під час лекцій, студенти опрацьовують самостійно. Готуючись до практичних занять, студенти обов'язково повинні ознайомитися із теоретичним матеріалом.

<p><b>Мета та цілі курсу</b></p>	<p><b>Мета курсу:</b>  оволодіти теоретичними знаннями для вирішення проблем раціонального використання природних ресурсів, зменшення забруднення довкілля, запобігання деградації біотичних угруповань, збереження генофонду рослинного і тваринного світу.</p> <p>Для досягнення мети визначаються такі <b>цілі</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- засвоєння і творчий розвиток теоретичних знань, здобутих під час лекцій;</li> <li>- поглиблене вивчення найактуальніших закономірностей процесів та явищ на організменному, популяційному й екосистемному рівнях організації живого;</li> <li>- визначення трофічних рівнів в екосистемах;</li> <li>- визначення потоків речовини та енергії в екосистемах;</li> <li>- поширення та накопичення забруднюючих речовин у харчових ланцюгах;</li> <li>- умови відновлення екосистем.</li> </ul>
<p><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Основна</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Древаль О. М. Основи екології : навч.-метод. посібник / О. М. Древаль, О. Г. Янчик. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – 146 с.</li> <li>2. Кучерявий В.П. Загальна екологія: підруч. для студ. вищих навч. закладів / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.</li> <li>3. Мельник Л. Г. Основи стійкого розвитку: Навч. посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2006. – 383 с.</li> <li>4. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.</li> <li>5. Соломенко Л.І. Загальна екологія : підручник / Л.І. Соломенко, В.М. Боголюбов, А.М. Волох ; вид. друге випр. і доп. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. – 352 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Боголюбов В. М., Клименко М. О. та ін. Моніторинг довкілля : підручник / за ред. В. М. Боголюбова, Т. А. Сафранова. Херсон : Грін Д. С., 2011. 530 с. (Примітка: цей пункт дублює №1 з базової літератури).</li> <li>2. Лаврик В. І., Боголюбов В. М. та ін. Модулювання і прогнозування стану довкілля : підручник / за ред. В. І. Лаврика. Київ : ВЦ «Академія», 2010. 400 с.</li> <li>3. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи : словник-довідник. Київ : Знання, 2002. 550 с.</li> <li>4. Основи стійкого розвитку : навч. посібник / за заг. ред. Л. Г. Мельника. Суми : Університетська книга, 2005. 654 с.</li> <li>5. Екологічне право : навч. посіб. / К. Р. Резворович, О. С. Юнін, Р. С. Кірін та ін. Дніпро : Видавець Біла К. О., 2020. 318 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Інтернет ресурси</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Environmental Defense Fund (EDF): <a href="https://www.edf.org/">https://www.edf.org/</a></li> <li>2. Всесвітній фонд природи (WWF): <a href="https://www.worldwildlife.org/">https://www.worldwildlife.org/</a></li> <li>3. Кліматінфо – інформаційний центр зі зміни клімату - <a href="http://www.climate.org.ua/">http://www.climate.org.ua/</a></li> <li>4. Міжнародний союз охорони природи (IUCN): <a href="https://www.iucn.org/">https://www.iucn.org/</a></li> </ol>

	<p>5. <a href="http://www.menr.gov.ua/index">Сайт Міністерства із захисту довкілля та природних ресурсів - http://www.menr.gov.ua/index</a></p> <p>6. <a href="http://www.nbu.gov.ua/">Сайт Національної бібліотеки України ім. Володимира Вернадського - http://www.nbu.gov.ua/</a></p> <p>7. <a href="https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html">Сайт Центру екологічних ініціатив ГО “Екодія” https://ecoaction.org.ua/pryroda-ta-vijna.html</a></p>
<b>Тривалість курсу</b>	II семестр, 90 год., 3 кредити
<b>Обсяг курсу</b>	51 година аудиторних занять, з них: лекції -17 год., лабораторні заняття – 34 год. та 39 години самостійної роботи.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:</p> <p><b>Знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основні поняття класичної екології (середовище життя, екосистема, біосфера, біомаса, живі істоти, популяції, кругообіг речовин);</li> <li>- головні напрямки класичної та сучасної екології (ауто-, син-, дем- загальна, глобальна, прикладна екологія, біогеоценологія, біосферологія, неоекологія);</li> <li>- основні екологічні закони Б. Коммонера, В.Вернадського, Ю.Одума, Д.Чіраса та Ю.Гольдшміта;</li> <li>- основні постулати концепції стійкого розвитку,</li> <li>- характеристики абіотичних компонентів довкілля (географічного, геологічного, водного та повітряного середовищ)</li> <li>- характеристики середовища життя та рівні адаптації живих організмів до умов довкілля;</li> <li>- характеристики різнорівневих екосистем, біогеоценозу та ландшафту та причини порушення їх рівноваги;</li> <li>- характеристики найважливіших антропогенних впливів на довкілля, причини і наслідки антропогенного забруднення та фактори деградації екосистем;</li> <li>- шляхи вирішення екологічних проблем.</li> </ul> <p><b>Уміти:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- визначати трофічні зв'язки в головних типах природних біогеоценозів;</li> <li>- діагностувати стан довкілля за об'єктивними показниками;</li> <li>- визначати головні потоки енергії та речовини у природних та антропогенно-змінених екосистемах;</li> <li>- виконувати нескладні екологічні узагальнення і розрахунки;</li> <li>- застосовувати базові екологічні знання при виконанні екологічних досліджень;</li> <li>- розробляти заходи по оптимізації природокористування;</li> <li>- аналізувати та оцінювати небезпечні екологічні ситуації.</li> </ul> <p><b>Інтегральна компетентність</b></p> <p>Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі в галузі інформаційних технологій або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів комп'ютерних наук та може характеризуватися певною невизначеністю умов; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.</p>

	<p><b>1. Загальні компетентності</b></p> <p><b>ЗК2.</b> Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p><b>ЗК8.</b> Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p><b>2. Фахові компетентності</b></p> <p><b>ФК15.</b> Здатність оцінювати і враховувати економічні, технологічні, екологічні чинники, які впливають на діяльність ІТ галузі.</p>
<b>Програмні результати навчання</b>	<p><b>РН 01.</b> Аналізувати явища і події соціально-політичного, економічного, екологічного, культурного, духовного середовищ для формування світогляду людини та встановлювати зв'язок між ними.</p> <p><b>РН 19.</b> Застосовувати правила охорони праці та безпечної діяльності в галузі інформаційних технологій.</p>
<b>Ключові слова</b>	Екосистема, екотоп, біомаса, продуценти, консументи, редуценти, трофічні ланцюги, детрит, екологічні фактори, трофічний рівень, біопродуктивність, сукцесія, ресурси біосфери, екологічна криза
<b>Формат курсу</b>	Очний  Проведення лекцій і консультацій для кращого розуміння тем
<b>Теми</b>	Подано у таблиці
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік у кінці семестру.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з біології, географії, хімії.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, інтерактивні вправи, творчі індивідуальні, групові та підгрупові завдання, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, проектор, таблиці, схеми, лабораторне обладнання, прилади, посуд, реактиви.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	<p>Дисципліна має два змістовні модулі, які охоплюють матеріал усіх тем. Навчальні досягнення студентів оцінюють за 100-бальною шкалою, контролюючи якість виконання:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ індивідуальних завдань на лабораторних заняттях [15 занять, кожне з яких оцінюють максимально у 2 бали, загалом — 30 балів];</li> <li>✓ самостійної роботи, за якістю виконанням одного індивідуального науково-дослідного завдання, яке оцінюють максимально у 10 балів [тема індивідуального завдання має бути обрана зі списку тем, призначених для самостійної роботи; під час оцінювання враховують логічність висловлювання думки; оригінальність / креативність у формулюванні власних думок; обґрунтованість / доказовість тверджень; професійність (стиль написання, дотримання</li> </ul>

правил орфографії та пунктуації, правильність оформлення переліку використаних джерел інформації)];

- ✓ контрольного опитування у вигляді письмових тестів, яке містить теоретичні та практичні питання, що винесені на лекції, практичні заняття та на самостійне опрацювання [оцінюють максимально у 50 балів].
- ✓ сертифікат про завершення курсу “Добробут планети: що має знати і може вміти кожен» на платформі масових відкритих онлайн-курсів Prometheus <https://prometheus.org.ua/prometheus-free/planet-wellbeing-knowledge/> [оцінюють у 10 балів].

**Форми поточного контролю:** виконання практичних робіт, якість оформлення та кінцевий результат завдання;

- ✓ ступінь активності студента під час практичних та лекційних занять;
- ✓ якість самостійної роботи студента при виконанні відповідних завдань для самостійної роботи;
- ✓ написання контрольних тестів.

**Академічна доброчесність:** Роботи здобувачів є виключно оригінальними дослідженнями чи міркуваннями.

**Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються**

**90 – 100 б.** – здобувач повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно викладати зміст, має глибокі, міцні, систематичні знання всіх питань навчальної дисципліни, розуміє їх значення для своєї професійної підготовки; виконав усі завдання кожної теми та модульного поточного контролю.

**81 – 89 б.** - здобувач ґрамотно і по суті викладає програмний матеріал, застосовує теоретичні знання при виконанні практичних завдань, однак допускає незначні неточності, засвоїв більшість тем навчальної програми, вміє самостійно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав завдання кожної теми та модульного поточного контролю.

**71 – 80 б.** - здобувач добре знає програмний матеріал, володіє базовими навичками з виконання практичних завдань, самостійно обирає метод реалізації, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату, не завжди вміє вільно викладати зміст всіх питань навчальної дисципліни; виконав більшість завдань кожної теми та модульного поточного контролю.

**61 – 70 б.** – здобувач засвоїв тільки основний матеріал на рівні репродуктивного відтворення, але не знає окремих деталей, припускається неточностей, порушує послідовність у викладі матеріалу, може розв’язувати типові завдання за зразком, але допускає помилки, виконав окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю.

**51 - 60 б.** - здобувач відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взв’язок між ними, може сформулювати за допомогою викладача основні тези теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може; відчуває труднощі під час виконання практичних завдань, виконав лише деякі завдання кожної теми та модульного контролю.

**21 – 50 б.** – здобувач не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, з великими труднощами виконує практичні

	<p>завдання, знайомий лише з деякими поняттями та визначеннями курсу; не виконав практичні завдання та завдання модульного поточного контролю.</p> <p><b>0 – 20 б.</b> - необхідний повторний курс з навчальної дисципліни.</p>
<p><b>Питання, на основі яких складені контрольні тести до модулів</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Що є предметом та об'єктом вивчення екології?</li> <li>2. Назвіть основні розділи екології та коротко охарактеризуйте кожен.</li> <li>3. Опишіть ієрархію рівнів організації живої природи, починаючи з організму.</li> <li>4. Які ключові етапи виділяють в історії формування екології як науки?</li> <li>5. Як екологія взаємодіє з іншими науками? Наведіть приклади.</li> <li>6. Які актуальні екологічні проблеми біосфери ви можете назвати?</li> <li>7. Чому знання екології є важливим для фахівців комп'ютерних наук?</li> <li>9. На які основні групи класифікуються екологічні фактори? Наведіть приклади.</li> <li>10. Поясніть поняття "лімітуючий фактор" та "екологічна валентність".</li> <li>11. Сформулюйте Закон мінімуму Лібіха та Принцип екологічної толерантності.</li> <li>12. Опишіть особливості водного середовища існування та адаптації до нього організмів.</li> <li>13. Які характеристики ґрунтового середовища існування та які адаптації до нього формуються?</li> <li>14. Назвіть основні фізичні та хімічні властивості повітря як екологічного фактора.</li> <li>15. Як світловий та температурний режими впливають на живі організми? Наведіть приклади адаптацій.</li> <li>16. Що таке популяція з екологічної точки зору?</li> <li>17. Які основні характеристики популяцій (народжуваність, смертність, густина, чисельність) ви знаєте?</li> <li>18. Опишіть вікову, статеву та просторову структури популяцій.</li> <li>19. Які типи внутрішньовидових та міжвидових взаємодій існують у популяціях?</li> <li>20. Поясніть Принцип конкурентного витіснення Гаузе.</li> <li>21. Що таке біоценоз та які його основні властивості?</li> <li>22. Охарактеризуйте видову, просторову та трофічну структури біоценозів.</li> <li>23. Поясніть, що таке екологічні піраміди (чисел, біомаси, енергії).</li> <li>24. Дайте визначення екосистеми та біогеоценозу. У чому їхня відмінність?</li> <li>25. Які основні компоненти екосистеми?</li> <li>26. Опишіть основні функції біосфери.</li> </ol>

27. Назвіть та охарактеризуйте основні біогеохімічні цикли.
28. Поясніть кругообіг вуглецю в природі та вплив на нього антропогенної діяльності.
29. У чому полягає роль біологічної продуктивності екосистем?
30. Яке сучасне уявлення про будову та еволюцію біосфери?
31. Що таке антропогенна трансформація біосфери? Наведіть приклади.
32. Які основні причини сучасних екологічних криз?
33. Перерахуйте та коротко опишіть глобальні екологічні проблеми сучасності.
34. Яким чином військова діяльність впливає на екосистеми? Наведіть конкретні приклади.
35. Які етапи виробничої діяльності людства призвели до сучасної екологічної ситуації?
37. Як класифікуються природні ресурси Землі?
38. Назвіть основні принципи раціонального природокористування.
39. У чому полягає суть природоохоронних концепцій?
40. Що таке екологічний моніторинг? Які його види та завдання?
41. Які існують соціально-організаційні та правові критерії охорони довкілля?
43. Назвіть основні хімічні фактори забруднення біосфери та їхні джерела.
44. Які фізичні фактори забруднення довкілля ви знаєте?
45. Опишіть вплив промислової діяльності на стан біосфери.
46. Які сучасні методи та способи утилізації та мінімізації впливу відходів?
47. Що таке промислова екологія та яка її роль у забезпеченні техногенно-екологічної безпеки?
48. Дайте визначення концепції сталого розвитку.
49. Які основні Цілі сталого розвитку (ЦСР) ООН ви можете назвати?
50. Як інформаційні технології можуть сприяти вирішенню екологічних проблем та досягненню сталого розвитку?
51. Які ключові результати та рішення були прийняті на останніх міжнародних конференціях зі сталого розвитку (наприклад, Ріо+20, Саміт зі сталого розвитку 2015, Саміт Цілей сталого розвитку 2023)?
52. Яким чином міжнародні природоохоронні організації сприяють досягненню Цілей сталого розвитку?
53. Наведіть приклади, як саме штучний інтелект або інші сучасні технології можуть бути використані для моніторингу екологічного стану або прогнозування майбутніх змін.
54. Які етичні виклики можуть виникнути при застосуванні новітніх технологій для вирішення екологічних проблем.

<b>Опитування</b>	Анкета-оцінку для оцінювання якості курсу буде надана по завершенні курсу в системі «Dekanat» <a href="https://dekanat.lnu.edu.ua/">https://dekanat.lnu.edu.ua/</a>
-------------------	---

### Схема курсу

Тиждень	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні аспекти загальної екології</b>			
1.	<p><b>Тема 1.</b> Екологія як наука: Фундаментальні концепції та місце в сучасному світі  <i>Лабораторна робота</i> Тестування базового рівня екологічних знань. Екологія як наука.  <i>Лабораторна робота</i> Основні закони екології.  <i>Самостійна робота</i> Підготовка короткого есе на тему "Значення екології для фахівців комп'ютерних наук". Пошук та аналіз інформації про актуальні екологічні проблеми у вашому регіоні.</p>	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
2.	<p><b>Тема 2.</b> Взаємодія організмів із середовищем: Екологічні фактори та адаптації  <i>Лабораторна робота</i> Середовища існування живих організмів.  <i>Лабораторна робота</i> Адаптаційні пристосування до середовищ існування  <i>Самостійна робота</i> Вивчення прикладів адаптації організмів до різних екологічних факторів.  <i>Аналіз взаємодії біотичних факторів (конкуренція, хижацтво, паразитизм) на конкретних прикладах. Підготовка презентації або доповіді на тему "Вплив світлового та температурного режимів на живі організми".</i></p>	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
3.	<p><b>Тема 3.</b> Динаміка популяцій та структура біотичних угруповань  <i>Лабораторна робота</i> Біотичні угруповання. Харчові ланцюги. Трофічні мережі.  <i>Лабораторна робота</i> Біоритми. Встановлення хронобіологічних типів та розрахунок біоритмів.  <i>Самостійна робота</i> Розв'язання задач на розрахунок характеристик популяції (народжуваність, смертність, приріст).  <i>Побудова та аналіз екологічних пірамід (чисел, біомаси, енергії) для різних екосистем.</i>  <i>Дослідження прикладів сукцесій та їх типів у природі.</i></p>	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
4.	<p><b>Тема 4.</b> Екосистеми та глобальні біогеохімічні цикли: Функціонування біосфери  <i>Лабораторна робота</i> Біосфера та її функціонування.  <i>Лабораторна робота</i> Екосистеми світу.  Складання екологічного паспорта екосистеми.  <i>Самостійна робота</i> Схематичне зображення та опис біогеохімічних циклів (на вибір: вуглецю,</p>	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>

	<i>азоту або фосфору). Аналіз впливу людської діяльності на глобальні біогеохімічні цикли. Підготовка доповіді про сучасні уявлення про біосферу.</i>		
<b>Змістовий модуль 2. Прикладна екологія</b>			
5.	<b>Тема 5.</b> Екологічні кризи та вплив людини на біосферу: Від локального до глобального <i>Лабораторна</i> Антропогенна деградація біосфери. <i>Лабораторна</i> Природа і війна: екологічна ціна війни в Україні. <i>Самостійна</i> Дослідження конкретних прикладів екологічних криз (минулих та сучасних). Аналіз екологічних наслідків військових конфліктів на прикладі України. Вивчення концепції прикладної екології та її завдання.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
6.	<b>Тема 6.</b> Управління природними ресурсами та моніторинг довкілля <i>Лабораторна</i> Визначення індивідуального екологічного відбитка. <i>Лабораторна</i> Розрахунок енерговитрат людини та її потреб у харчових нутрієнтах, оцінка забезпеченості вітамінами. <i>Самостійна</i> Класифікація природних ресурсів та їхнє значення для людства. Вивчення принципів екологічного нормування та прикладів їх застосування. Розробка пропозицій щодо використання ІТ-рішень для екологічного моніторингу.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
7.	<b>Тема 7.</b> Забруднення довкілля: Види, джерела та шляхи мінімізації <i>Лабораторна</i> Відходи. Правила сортування побутових відходів, циркулярна економіка. <i>Лабораторна.</i> Оцінка впливу пересувних джерел забруднення на стан атмосферного повітря. <i>Самостійна</i> Аналіз основних джерел хімічного та фізичного забруднення у вашому місті/регіоні. <i>Дослідження</i> інноваційних технологій утилізації відходів. Підготовка короткого огляду програмних рішень для моделювання поширення забруднень.	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 4 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>
8.	<b>Тема 8.</b> Майбутнє людства: Сталий розвиток та роль технологій <i>Лабораторна</i> Оцінка потенційних ризиків для здоров'я населення урбоєкосистем, зумовлених забрудненням атмосферного повітря та хлоруванням питної води. <i>Лабораторна.</i> Захист індивідуального завдання. <i>Самостійна</i> Вивчення концепції сталого розвитку та її цілей ООН. Дослідження ролі міжнародних природоохоронних організацій. Підготовка есе або презентації на тему "Вплив штучного інтелекту та інших технологій на сталий розвиток та майбутнє людства".	Лекція – 2 год, лабораторна робота – 2 год <i>самостійна робота – 5 год</i>	2 <i>тижні</i>

9.	Підсумок. Обговорення проблемних питань курсу <i>Лабораторна</i> Підсумкове заняття. Контрольне тестування.	Лекція – 1 год, лабораторна робота – 2 год	<i>1</i> <i>тиждень</i>
----	---	--	----------------------------