

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Географічний факультет

Кафедра фізичної географії та геоекології

Є.Ю. Циганок

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

ДО НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СЕРВІСИ МЕРЕЖЕВИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ»



Київ – 2026

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Географічний факультет

Рецензенти: **Л.Ф. Білоус**, кандидат географічних наук, завідувач кафедри фізичної географії та геоекології, доцент (*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*)

О.П. Гавриленко, кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри фізичної географії та геоекології (*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*)

Циганок Є.Ю.

Ц 58 Навчально-методичний комплекс до навчальної дисципліни «Сервіси мережевих геоекологічних комунікацій»: електронне видання. Київ, 2026, 24 с.

ISBN 978-617-8324-79-7

Навчально-методичний комплекс присвячений набуттю фахово спрямованих знань, формування та розвиток спеціальних умінь і практичних навичок з використання технічних засобів, прикладного програмного забезпечення, геосервісів, роботи в інформаційно-мережевому середовищі, що в кінцевому результаті сприятиме професійній адаптації в сучасному цифровому просторі. Зміст навчально-методичного комплексу розкриває структуру дисципліни «Сервіси мережевих геоекологічних комунікацій», містить її розгорнуту програму, вказівки до виконання практичних робіт, перелік питань до семестрового контролю.

Рекомендовано для здобувачів I (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Е4 Науки про Землю освітньо-професійної програми «Геоекологія та екосистемні послуги» географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, а також для викладачів та студентів природничих, насамперед географічних, факультетів закладів вищої освіти.

*Рекомендовано до друку Вченою радою
географічного факультету
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка
Протокол № 12 від 26 травня 2025 року*

ЗМІСТ

ВСТУП	4
СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	6
ПИТАННЯ ДО СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ	21
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	22

ВСТУП

1. Мета дисципліни – формування здатності розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у професійній діяльності з геоекології шляхом набуття здобувачами вищої освіти фахово спрямованих знань, формування та розвиток спеціальних умінь і практичних навичок з використання технічних засобів, прикладного програмного забезпечення, геосервісів, роботи в інформаційно-мережевому середовищі, що в кінцевому результаті сприятиме професійній адаптації в сучасному цифровому просторі.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати ключові положення фундаментальної та прикладної геоекології.
2. Вміти застосовувати математико-статистичні методи у географії.
3. Володіти базовими навичками роботи в інформаційно-мережевому середовищі.

3. Анотація навчальної дисципліни: У першій змістовій частині розглядаються основи пошуку, збереження, введення, редагування, обробки, маніпуляції, аналізу, візуалізації, поширення та обміну інформацією в світовому інформаційному просторі. У другій змістовій частині вивчаються основи геоінформатики, феномену відкритих просторових даних, які формують у здобувачів вищої освіти знання та вміння, пов’язані з вивченням геопростору як цілісної системи різноманітних об’єктів з їхніми властивостями та різноманітними способами відображення.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план занять з дисципліни «Сервіси мережевих геоекологічних комунікацій» представлено у таблиці 1, що відповідає навчальному плану за освітньо-професійною програмою «Геоекологія та екосистемні послуги».

Таблиця 1. Тематичний план занять з дисципліни
«Сервіси мережевих геоекологічних комунікацій»

№ п / п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практичні заняття	самостійна робота
Змістова частина 1: Інформаційні технології в геоекології				
1	Тема 1. Цифрова трансформація простору. Хмарні та туманні технології	1	2	3
2	Тема 2. Цифрові освітні ресурси. Інформаційна культура, інтелектуальна власність та кібергігієна	1	2	3
3	Тема 3. Мережеві технології та комунікації	1	2	3
4	Тема 4. Створення персонального навчального середовища	1	2	3
5	Тема 5. Електронні публікації та мультимедійні презентації	1	2	3
6	Тема 6. Штучний інтелект та нейромережі. Поняття про дані та їх статистичний аналіз	1	2	3
7	Тема 7. Робота з текстовими та табличними процесорами	1	2	4
	Підсумкова контрольна робота 1		1	
Змістова частина 2: Основи просторового аналізу в геоекології				
8	Тема 8. Географічні об'єкти як сутності географічного простору. Векторні та растрові моделі геоданих	1	2	4
9	Тема 9. Феномен відкритості в сучасному інформаційному суспільстві: програмне забезпечення для роботи з геоданими	1	2	4
10	Тема 10. Глобальні каталоги, геопортали та вебсервіси для роботи з геоданими	1	2	4
11	Тема 11. Фізичні основи дистанційного зондування Землі	1	2	4
12	Тема 12. Система дистанційного зондування Землі	1	2	4
13	Тема 13. Обробка даних віддаленого спостереження	1	2	4
14	Тема 14. Сфери застосування даних дистанційного зондування Землі	1	2	4
	Підсумкова контрольна робота 2		1	
	ВСЬОГО	14	30	46

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ЗМІСТОВА ЧАСТИНА 1

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1. ІНТЕГРАЦІЯ ПЕРСОНАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ІНСТРУМЕНТІВ У ЦИФРОВУ ІНФРАСТРУКТУРУ АКАДЕМІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета: Сформувати навички створення професійного CV/резюме за європейськими стандартами; зареєструватися в онлайн-сервісах для проміжних та контрольних тестувань; створити інтерактивні картосхеми з використанням елементарних сервісів Google; закріпити навички роботи з персональним хмарним сховищем та базової цифрової взаємодії в освітньому середовищі.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://europa.eu/europass/eportfolio/screen/profile-wizard?lang=en>, натиснути кнопку «Create your CV», далі — «Create new CV».
2. Заповнити за можливості всі секції (фотографія, освіта, цифрові вміння, громадська діяльність, володіння мовами, досвід роботи, хобі) українською мовою, дотримуючись вимог до академічного CV. Зберегти результат у форматі .pdf.
3. Повторити всі дії для формування CV англійською мовою.
4. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://www.classmarker.com/> та зареєструвати акаунт, використовуючи нікнейм, надійний пароль та наданий викладачем персональний код реєстрації. Обов'язково зберегти ці дані.
5. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://www.google.com/mymaps>, авторизуватися за допомогою власного Google-акаунту.
6. Створити онлайн-картосхему за допомогою сервісу Google My Maps прогулянкового маршруту рідним населеним пунктом (10 локацій, з власними ілюстраціями).
7. Оформити належним чином елементи картографічного зображення (назва, опис, масштаб). Зберегти результат у форматі .pdf та налаштувати гостьовий доступ, поділитися лінком з однокласниками.
8. У створеній викладачем папці курсу на Google Drive створити індивідуальну папку з назвою, яка відповідає прізвищу та імені здобувача освіти. Налаштувати гостьовий доступ за потреби. Створити папку з назвою «Практична_робота_1».

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична_робота_1» завантажено два CV та картографічний макет у вигляді .pdf-файлів. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, *Tsyhanok_CV_ua*).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2. ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ

Мета: Сформувати базові знання з інформаційної культури, кібергігієни та цифрової безпеки шляхом проходження освітніх онлайн-курсів на відкритих платформах; критично оцінити подані навчальні матеріали для усвідомленого застосування отриманих знань у професійній та повсякденній діяльності.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурси за наступними лінками <https://osvita.diia.gov.ua/> та <https://prometheus.org.ua/>, авторизуватися за допомогою власного Google-акаунту.
2. Пройти два запропоновані освітні курси з кібер-безпеки: <https://osvita.diia.gov.ua/courses/cyber-hygiene-for-youth> та https://apps.prometheus.org.ua/learning/course/course-v1:Prometheus+DSPL101+2023_T1/home.
3. Завантажити обидва сертифікати у форматі .pdf, які засвідчують успішне опанування теоретичної частини та практичної складової.
4. У зручному текстовому редакторі порівняти обидва освітні курси у вільному стилі, запропонувати критерії.
5. Обрати одну із запропонованих викладачем переліку природоорієнтованих рішень в урбанізованому середовищі (тема закріплюється за здобувачем вищої освіти упродовж навчального семестру) та підібрати відеопрезентаційний матеріал (YouTube, Vimeo, офіційні сайти). Підготуватися до презентації перед аудиторією найбільш дискусійної частини відеоматеріалу (3-4 хв).

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота_2» завантажено один текстовий та два .pdf-файли. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, *Tsyhanok_moos_diia*).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3. КОЛАБОРАТИВНІ ПЛАТФОРМИ ВЗАЄМОДІЇ ДОСЛІДНИКІВ ТА ОФОРМЛЕННЯ БІБЛІОГРАФІЧНОГО СПИСКУ ДЖЕРЕЛ

Мета: Навчитися опрацьовувати фахову інформацію зі спеціальності; створювати інтерактивні дошки та формувати бібліографічний перелік джерел з дотриманням стилів ДСТУ та APA.

Завдання для самостійної роботи:

1. Підібрати від 10 літературних джерел (мінімум одну публікацію в соціальних мережах, одну наукову статтю, одні тези конференції, один інтернет-сайт) з обраної в межах попередньої практичної роботи теми дослідження.
2. У зручному текстовому редакторі оформити перелік літератури за ДСТУ та APA-стилем, скориставшись наступним зразком https://owl.purdue.edu/owl/research_and_citation/apa_style/apa_formatting_and_style_guide/index.html

3. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://miro.com/>, авторизуватися за допомогою власного Google-акаунту. Створити шаблон інтерактивної Міро-дошки.
4. Відповідно до обраної в межах попередньої практичної роботи теми дослідження підібрати та розмістити на дошці найцікавіші презентаційні матеріали. Налаштувати гостьовий доступ, поділитися результатом з однокласниками, лінк вставити в окремий текстовий файл.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота 3» завантажено три текстові файли. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, *Tsyhanok_APA_sources*).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4. ПРОВЕДЕННЯ СОЦІОЛОГІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНЛАЙН-ФОРМ

Мета: Розвинути навички використання сучасних цифрових комунікаційних платформ для представлення результатів наукового дослідження; навчитися створювати публічні онлайн-матеріали у вигляді блогу; опанувати інструменти створення анкет соціологічного дослідження, онлайн-опитувальників за допомогою Google Forms; навчитися використовувати логіку гілкування, структурування розділів і формулювання питань; провести міні-дослідження громадської думки на актуальну тему з формулюванням і перевіркою соціологічної гіпотези.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://www.blogger.com/>, авторизуватися за допомогою власного Google-акаунту.
2. Відповідно до власної теми дослідження, обраної в межах попередніх практичних робіт, створити структуровану за розділами (вступна, основна частини та висновки) пост-публікацію (мінімум 300 слів) довільного характеру у науково-публіцистичному стилі, додавши ілюстративний матеріал, лінки на джерела. Поділитися публікацією з друзями/знайомими/однокласниками, отримати кілька коментарів у стрічці або зворотній зв'язок.
3. Відповідно до обраної в межах попередньої практичної роботи теми дослідження сформулювати у зручному текстовому редакторі наукову гіпотезу, яку можна перевірити за допомогою соціологічного опитування.
4. Спроекувати логіку анкети-опитувальника: продумати кількість блоків та структуру розділів, тип запитань, передбачити можливість гілкування (розгалуження) в залежності від відповідей респондентів.
5. Увійти у власний Google-акаунт, відкрити інструмент Google Forms, задати назву, опис, структуру, типи запитань та варіантів відповідей, позначаючи обов'язкові до заповнення.
6. Налаштувати параметри доступу до онлайн форми, за необхідності дозволити респонденту надсилати копію відповіді на власну пошту, зберегти прямий гостьовий лінк на опитувальник.
7. Опитати 15-20 респондентів, намагаючись максимально повторити вибірккову сукупність відповідно від стратифікації квотної вибірки.

8. Продублювати пост у мережі Instagram, додати лінк на он-лайн форму та залучити респондентів задля проходження соціологічного опитування.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота_4» завантажено один текстовий файл, який містить наукову гіпотезу, та одну Google форму. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, *Tsyhanok_green_roof*).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5. ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА ПОШИРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ В ПУБЛІЧНОМУ ПРОСТОРІ

Мета: Опанувати базові та розширені інструменти для створення ефективних науково-дослідних презентацій; навчитися структурувати матеріал, оформлювати слайди за принципами візуальної культури, лаконічності та інформативності; підготувати презентацію, придатну для публічного захисту результатів наукового дослідження; опанувати сучасні інструменти для побудови інфографіки на основі отриманих соціологічних даних; навчитися обирати доцільні типи діаграм відповідно до структури опитувань і комунікативної мети.

Завдання для самостійної роботи:

1. Провести обробку та аналіз розподілу відповідей респондентів, отриманих під час соціологічного опитування в межах попередньої практичної роботи. Завантажити з Google Forms результати опитування у вигляді табличного файлу.
2. За допомогою зручного сервісу (Microsoft Excel, Google Sheets, Canva) побудувати 3 унікальні за типами діаграми (наприклад, лінійну, кругову, кільцеву, гістограму, точкову, бульбашкову, пелюсткову, секторну, з накопиченням тощо).
3. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://www.datawrapper.de/>, за допомогою вбудованого інтерфейсу побудувати ще 3 діаграми для візуалізації решти результатів опитування.
4. Завантажити всі 6 діаграм як рисунки у графічному форматі .png.
5. Відповідно до теми дослідження створити шаблон структурованої за розділами презентації на 10-15 слайдах у зручному програмному забезпеченні (Microsoft PowerPoint, Google Slides, Canva).
6. Наповнити змістовно презентацію, використовуючи підібрані матеріали в межах попередніх практичних робіт. Використати наступні розділи: вступна частина (окреслити проблематику, актуальність теми), об'єкт та предмет дослідження, мета, завдання, гіпотеза, методи дослідження, хід роботи, результати дослідження, висновки, джерела.
7. Додати доречний ілюстративний матеріал з підписами та указаними джерелами (зображення, картосхеми, інфографіку) для підсилення текстової складової, уникати використання анімації та переходів.
8. Використати отримані на кроці 4 діаграми.
9. Зберегти презентацію у форматах .pptx та .pdf.
10. За допомогою зручного сервісу (Google Sheets, Microsoft Excel, Canva, Worksection тощо) створити діаграму Ганта для графіку навчального процесу ОПП «Геоєкологія та екосистемні послуги» на 2 семестр поточного навчального року. Виділити основні

структурні складові: теоретичне навчання, екзаменаційна сесія, практика (назва, термін проведення), канікули. Визначити початкові та кінцеві дати, додати кольорове кодування. Результат зберегти у графічному форматі .png.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота_5» завантажено два файли .pptx та .pdf, а також 6 файлів .png (діаграми). Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_presentation_green_stops).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6. РОЗРОБКА НАУКОВО-ПОПУЛЯРНОГО ПОСТЕРУ ДЛЯ ПРЕЗЕНТАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета: Опанувати основи візуалізації та дизайн-комунікації із використанням спеціалізованих платформ шляхом створення інтерактивної презентації та постера для представлення результатів дослідження; навчитися структурувати матеріал, добирати візуальні елементи, працювати з інфографікою та оформлювати наукові результати відповідно до академічних стандартів; розвинути критичне мислення через аналіз медіаконтенту та підготовку електорального звернення як форми вираження громадянської позиції.

Завдання для самостійної роботи:

1. Ознайомитися з вимогами до наукового-популярного постера, переглянути запропоновані викладачем приклади, звернувши увагу на структуру, обсяг тексту, дизайн, стилістику, розміщення графіків, таблиць та зображень.
2. Створити шаблон постера у будь-якому зручному програмному забезпеченні (Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Canva, Google Slides, Adobe Express, Visme тощо).
3. Відповідно до власної теми дослідження, обраної в межах попередніх практичних робіт, сформулювати лаконічно назву дослідження; мету та завдання дослідження; об'єктно-предметне поле дослідження; методи дослідження; висунуті наукові гіпотези; основні результати (у вигляді стислого тексту, графіків, картосхем, таблиць тощо); висновки.
4. Розробити постер у зручному для представлення форматі та орієнтації, продумавши концепцію, композицію та розміщення елементів, дотримуючись єдиного стилю шрифтів, кольорів та візуальних акцентів. Наприкінці додати лінки на використані джерела.
5. Зберегти у графічному форматі .png.
6. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://prezi.com/>, авторизуватися за допомогою власного Google-акаунту.
7. Створити інтерактивну структуровану презентацію з використанням засобів штучного інтелекту з логічними переходами між слайдами, вбудованими зображеннями, відео та текстовими блоками на основі даних, зібраних відповідно до власної теми дослідження в межах попередніх практичних робіт.
8. Налаштувати параметри доступу до перегляду демонстраційного матеріалу за допомогою кнопки «Share» та зберегти лінк у текстовому файлі.

9. У зручному текстовому редакторі розробити стратегію електорального виступу від імені кандидата в мери міста (1-2 с.). Записати відеовізитівку/відеозвернення/аудіо-підкаст. Підібрати аргументи для переконання мешканців міста у розв'язанні геоекологічних проблем урбанізованого середовища за допомогою обраного здобувачем вищої освіти природоорієнтованого рішення. Враховувати реалістичні обмеження у часових та фінансових ресурсах.

10. Зберегти електоральну стратегію у зручному текстовому форматі.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота_6» завантажено один текстовий файл, що містить текст та лінк на відео/аудіо звернення, презентацію Prezi, один графічний файл у форматі .png. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_poster_rain_garden).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7. ОСОБЛИВОСТІ ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ ЗАСОБАМИ ТЕКСТОВИХ ПРОЦЕСОРІВ

Мета: Набути основні вміння, навички роботи з текстовими процесорами, зокрема щодо введення, редагування, форматування, стилізації, оформлення текстової інформації, таблиць, графічних матеріалів відповідно до вимог науково-дослідних робіт (тези виступів на наукових та науково-практичних конференціях, наукові та науково-популярні статті, курсові та кваліфікаційні роботи).

Завдання для самостійної роботи:

1. Створити шаблон курсової роботи у зручному текстовому редакторі.
2. Оформити титульний лист відповідно до зразка, зазначеного у «Методичних рекомендацій до виконання курсових, кваліфікаційних робіт бакалавра».
3. Виокремити наступні структурні елементи роботи: ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ВСТУП, РОЗДІЛ 1, РОЗДІЛ 2, ВИСНОВКИ, СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ (вставити перелік літератури, оформленої за APA стилем, з практичної роботи № 3) із мінімальним наповненням.
4. В основній частині використати мінімум один рисунок та одну таблицю із обов'язковим зазначенням джерела та відповідним оформленням (відступом у вигляді рядка до та після вставленого елемента, вирівнюванням та підписом).
5. Створити автоматизований зміст за допомогою вбудованих функцій текстового редактора.
6. Пронумерувати сторінки документа за допомогою колонтитулів за виключенням першої, титульної сторінки.
7. Дотримуватися наступних вимог до форматування:
 - книжкова орієнтація, формат А4 (допускається використання альбомної орієнтації сторінок для розміщення таблиць та/або рисунків);
 - шрифт Times New Roman, розмір – 14 pt;
 - міжрядковий інтервал 1,5;
 - інтервал між абзацами 0;
 - поля: ліве – 25 мм, праве – 10 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм;
 - абзац – 1,25 см, вирівнювання – по ширині;

- заголовки структурних елементів наводяться прописними великими літерами по центру сторінки жирним накресленням;
- відстань між заголовком і текстом повинна дорівнювати одному рядку;
- основні структурні частини роботи потрібно починати з нової сторінки;
- не розмішувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один або два рядки тексту;
- не закінчувати розділ кількома рядками тексту на новій сторінці.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота_7» завантажено один текстовий файл. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_course_paper).

ЗМІСТОВА ЧАСТИНА 2

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8. ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ

Мета: Опанувати методи обробки та візуалізації геоекологічної інформації за допомогою табличних процесорів, зокрема Microsoft Excel; навчитися імпортувати, редагувати, об'єднувати та аналізувати дані про стан довкілля; сформувати навички візуалізації, інтерпретації синтетичної інформації щодо змін геоекологічних показників у часі.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, зареєструвати особистий акаунт та ознайомитися з інтерфейсом вказаного сервісу.
2. На панелі інструментів знайти поле «Select Plot», відповідальне за вибір способу візуалізації та представлення даних, та обрати спосіб відображення «Time Series, Area-Averaged», який дозволить отримати усереднені значення за вказаний проміжок часу.
3. У полі «Select Region (Bounding Box or Shape)» натиснути на піктограму «Select a shape from the shape list and see it on the map» та вписати в рядку пошуку англійську назву країни з переліку, індивідуально визначеного викладачем для виконання практичної роботи.
4. У полі «Keyword» вписати «Carbon Dioxide, Mole Fraction in Free Troposphere» для пошуку значень концентрації карбон оксиду (IV) на обрану територію, відмітити обидва результати пошуку позначкою «✓».
5. У полі «Select Date Range (UTC)» обрати часовий інтервал від 2002-09-01 до 2017-02-28 і натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data».
6. З вікна виконання команди завантажити обидва результати за окремі часові проміжки (з 2002 до 2012 рр. та з 2010 до 2017 рр.) у форматі .csv за допомогою кнопки «Download», відкрити у середовищі Microsoft Excel для подальшої маніпуляції.
7. За допомогою команди «З текстового файлу або CSV-файлу» на вкладці «Дані» перетворити значення у формат .xlsx, вказавши як роздільник крапку з комою.

8. Підготувати дані до побудови гістограми: об'єднати ряди даних з обох файлів за два часові періоди, видалити значення, які дублюються за окремі місяці 2010-2012 рр.
9. Візуалізувати фінальний результат у вигляді графіка концентрації карбон оксиду (IV) в стовпі тропосфери за вказаний період за допомогою вбудованого інструментарію Microsoft Excel.
10. У зручному текстовому редакторі описати тенденцію, обґрунтувати причини подібної динаміки показника, зазначити вплив на складові докільля обраної країни.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота_8» завантажено один текстовий та один табличний файл, який містить гістограму. Назви файлів повинні включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, *Tsyhanok_carbon_dioxide_concentration_change_chart_Germany*).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9. КАРТОГРАФІЧНА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ПРОСТОРОВИХ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ

Мета: Набути основні вміння, навички з відображення просторових геоєкологічних даних з відкритих джерел, насамперед, супутників NASA в різних форматах, зокрема анімації, площинної візуалізації, часових рядів, усереднених значень за допомогою колекції інтерфейсів сучасних геосервісів.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, увійти у власний профіль.
2. На панелі інструментів знайти поле «Select Plot», відповідальне за вибір способу візуалізації та представлення даних, та обрати спосіб відображення «Time Averaged Map», який дозволить отримати усереднені значення за вказаний проміжок часу у форматі картосхеми.
3. У полі «Select Region (Bounding Box or Shape)» натиснути на піктограму «Select a shape from the shape list and see it on the map» та вписати в рядку пошуку англійську назву країни з переліку, індивідуально визначеного викладачем для виконання практичної роботи. Рекомендується використовувати обрану в межах виконання попередньої практичної роботи країну.
4. У полі «Keyword» вписати «NO₂ Tropospheric Column» для пошуку значень концентрації нітроген оксиду (IV) на обрану територію, відмітити результат пошуку позначкою «✓».
5. У полі «Select Date Range (UTC)» обрати часовий інтервал від 2018-01-01 до 2019-12-31 і натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data».
6. У вікні виконання команди натиснути вкладку налаштувань «Options», обрати тотожну їй кнопку «Options», у полі «Data range» змінити максимальне і мінімальне значення шкали відображення для перекласифікації зображення за більш репрезентативним діапазоном значень. Увімкнути прапорець для опції «Smoothing», натиснути кнопку «Re-Plot».
7. Зберегти змінене зображення у форматі .png за допомогою кнопки «Download» та повторно виконати дії з пунктів 4, 5 та 6 для іншого часового інтервалу від 2020-01-01 до 2021-12-31.

8. У зручному текстовому редакторі проаналізувати причини, фактори, які призводять до забруднення приземного шару повітряного басейну обраної країни, визначити закономірності просторового розподілу та порівняти значення за два часові проміжки до та після пандемії COVID-19.
9. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>, обираємо секцію Night Lights from NASA's Black Marble, яка дозволяє аналізувати штучне освітлення Землі вночі.
10. Увімкнути відображення шару кордонів країн, берегової лінії «Coastlines/Borders/Roads» для спрощення орієнтування на місцевості, наблизитися за допомогою зумування до територій інтересу, порівняти зображення яскравого та темного освітлення (урбанізовані території, гірські райони, лісові масиви, прифронтові райони) за різний період часу за допомогою кнопок «Compare» та «Swipe».
11. Створити покадрову місячно-зважену анімацію (програмне обмеження інтерфейсу 40 кадрів max) зміни рівня освітленості свого рідного населеного пункту/ОТГ/району/області внаслідок ведення бойових дій (перші кадри мають включати місяці до лютого 2022 року) за допомогою кнопки «Set up animation».
12. Завантажити створену анімацію у gif-форматі, задавши наступні параметри: кількість кадрів на секунду – на власний розсуд, просторове розрізнення – максимальне, 30 м на піксель, позначки часу – додані.
13. У зручному текстовому редакторі обґрунтувати важливість дослідження світлового забруднення в контексті аналізу рівнів урбанізації, енергоспоживання, економічного розвитку регіонів; впливу на біотичний компонент довкілля, психоемоційне та фізичне здоров'я нащадків.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота 9» завантажено два текстовий та три графічні файли (2 .png та 1 .gif). Назви файлів повинні включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_time_averaged_map_of_NO₂_tropospheric_column_Germany).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10. ПОРІВНЯЛЬНИЙ ТА КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВИХ ЗМІН ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Мета: Набути основні вміння, навички з отримання, візуалізації та порівняльного аналізу супутникових даних за відкритими джерелами, виконувати кореляційний аналіз просторово-часових змін показників, виявляти потенційні зв'язки між ними та оцінювати вплив природних й антропогенних факторів на стан геосфер.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>, увійти у власний профіль.
2. На панелі інструментів знайти поле «Select Plot», відповідальне за вибір способу візуалізації та представлення даних, та обрати спосіб відображення «Map, Recurring Averages», який дозволить отримати усереднені дискретні значення за зазначені дні/місяці/сезони у форматі картосхеми.

3. У полі «Select Region (Bounding Box or Shape)» натиснути на піктограму «Select a shape from the shape list and see it on the map» та вписати в рядку пошуку англійську назву водойми з переліку, індивідуально визначеного викладачем для виконання практичної роботи. У разі відсутності результатів пошуку допускається окреслити межі території вручну за допомогою миші (піктограма «Draw a bounding box on the map»).
4. У полі «Keyword» вписати «Chlorophyll a concentration (water only)» для пошуку значень концентрації хлорофілу в обраній водоймі, відмітити результат пошуку позначкою «✓».
5. У полі «Select Date Range (UTC)» обрати часовий інтервал, що включає літні сезони від 2015 до 2019 рр., і натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data».
6. У вікні виконання команди натиснути вкладку налаштувань «Options», обрати тотожну їй кнопку «Options», у полі «Data range» змінити максимальне і мінімальне значення шкали відображення для перекласифікації зображення за більш репрезентативним діапазоном значень. Увімкнути прапорець для опції «Smoothing», натиснути кнопку «Re-Plot».
7. Зберегти змінене зображення у форматі .png за допомогою кнопки «Download». Повернутися до попереднього меню за допомогою кнопки «Back to Data Selection».
8. У полі «Keyword» вписати «Sea Surface Temperature» для пошуку значень температури поверхні обраної водойми, відмітити знайдений результат «Sea Surface Temperature at 11 microns (Day) (water only)» позначкою «✓» і натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data».
9. Повторити дії з пунктів 6 та 7.
10. На панелі інструментів знайти поле «Select Plot», відповідальне за вибір способу візуалізації та представлення даних, та обрати спосіб відображення «Map, Correlation», який дозволить проаналізувати наявність кореляції між двома заданими значеннями.
11. За допомогою поля «Keyword» обрати одразу два проаналізовані на попередніх етапах показники, а саме концентрації хлорофілу та температури морської поверхні.
12. У полі «Select Date Range (UTC)» обрати часовий інтервал від 2019-01-01 до 2020-12-31 і натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data».
13. Повторити дії з пунктів 6 та 7.
14. На панелі інструментів знайти поле «Select Plot», відповідальне за вибір способу візуалізації та представлення даних, та обрати спосіб відображення «Scatter, Area Averaged (Static)», який дозволить отримати графік залежності між двома заданими значеннями.
15. Не змінюючи решти параметрів, натиснути на кнопку зеленого кольору «Plot data». Зберегти одержаний графік у форматі .png за допомогою кнопки «Download».
16. У зручному текстовому редакторі проаналізувати причини наявності/відсутності зв'язку між зазначеними параметрами, охарактеризувати диспропорції просторового розподілу значень температури морської поверхні та вмісту хлорофілу у водоймі, зазначити природні та антропогенні фактори, які відповідальні за поточну ситуацію в регіоні.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота_10» завантажено один текстовий та чотири графічні файли (три картосхеми та графік кореляції). Назви файлів повинні включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_correlation_Azov_sea).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11. ПОБУДОВА ГЕОМЕТРИЧНИХ ПРИМІТИВІВ ШЛЯХОМ ВЕКТОРИЗАЦІЇ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ У GOOGLE EARTH PRO

Мета: Отримати базові навички векторизації у ручному режимі за допомогою програмного забезпечення віртуального глобусу Google Earth Pro шляхом побудови об'єктів полігональної геометрії за супутниковими знімками різних часових зрізів. Оцінити динаміку та наслідки деградації водного басейну Аральського моря в XX–XXI століттях.

Завдання для самостійної роботи:

1. Завантажити та інсталиувати настільну версію програмного забезпечення Google Earth Pro на власний пристрій з ресурсу <https://www.google.com/intl/uk/earth/about/versions/> (Кнопка «Google Планета Земля Про для комп'ютера»).
2. Ознайомитися з інтерфейсом, панеллю інструментів, навігацією в Google Earth Pro.
3. В рядку пошуку ввести назву заданої викладачем водойми і натиснути клавішу «Enter».
4. За допомогою кнопки «Показати зображення в часі» по чергові відкрити найновіший, перехідний (індивідуальний для кожного здобувача вищої освіти) найдавніший космічні знімки запропонованого для дослідження озера, оцінити динаміку зміни зовнішнього вигляду території за вказаний проміжок часу.
5. У вкладці ліворуч «Місця» натиснути на шар «Мої місця», обрати «Додати» із випадного списку, обрати «Папка», задати ім'я «Water_body».
6. Створити три векторні шари полігональної геометрії за кожен із обраних часових зрізів шляхом виконання векторизації растрового зображення космоснімка у ручному режимі: натиснути на папку «Water_body», натиснути «Додати», натиснути «Багатокутник», задати ім'я 1973 (відповідає року отримання космоснімка), обрати на власний розсуд колір, товщину, прозорість обведення і заповнення контуру, км та км² як одиниць вимірювання — та почати обведення по точках берегової лінії водойми, не закриваючи вікна з властивостями багатокутника та регулюючи масштаб для більш точної векторизації.
7. Повторити зазначені дії для двох космоснімків інших часових зрізів, обравши інший стиль відображення та візуалізації.
8. Створити макет картосхеми із назвою «Обміління водойми за 19XX-20XX рр.» у графічному форматі .png із максимально допустимим просторовим розрізненням. Додати основні елементи компоновки картосхеми: назву, опис (вказати авторство картосхеми), легенду (Умовні позначення із зазначенням одиниць класифікації об'єктів), вказівник півночі та масштабну лінійку.
9. У зручному текстовому редакторі описати основні причини геоекологічної катастрофи обміління водойми, проаналізувати наслідки для екосистем регіону, зазначити які нові об'єкти з'явилися на колишньому дні (солончаки, сільськогосподарські угіддя тощо).
10. Розрахувати абсолютні та відносні показники зміни площі водного дзеркала (у км², % та кратному значенні) для трьох часових діапазонів: найдавніший, проміжний та найновіший. Результати занести до текстового файлу.
11. Аналогічно створити картосхему точкових об'єктів – полігонів твердих побутових відходів обраної одиниці адміністративно-територіального устрою за допомогою

використання відкритих джерел даних та наступним їх дешифруванням на різноякісних космічних знімках. Результат зберегти у графічному форматі .png.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диск «Практична робота_11» завантажено один текстовий та два графічні .png файли. Назви файлів повинні включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, дозволяючи ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_sea_drying_map).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12. АЕРОКОСМІЧНІ ДАНІ NASA, ESA, GOOGLE EARTH ENGINE ЯК ДЖЕРЕЛА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ДОВКІЛЛЯ

Мета: Ознайомитися з відкритими даними NASA, ESA, Google Earth Engine, які стосуються глобальних змін планетарного характеру, навчитись інтерпретувати супутникові зображення, графіки та анімації, сформувані висновки щодо глобальних тенденцій змін клімату, антропогенного пресингу та їх потенційного впливу на географічну оболонку.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://climate.nasa.gov/>, ознайомитися з інтерфейсом головної сторінки, звернути увагу на секції «Images of Change» та «World of Change».
2. Переглянути та проаналізувати динаміку прояву змін наземного ландшафтного покриву за допомогою інструменту «Шторка» в обох секціях за найбільш цікавими для себе тематичними рубриками.
3. Обрати 2 яскравих та репрезентативних приклади зі секції «Images of Change», завантажити за допомогою кнопки «Download images» обидва зображення у зручному графічному форматі даних (усього 4 файли).
4. У зручному текстовому редакторі описати представлені на зображеннях зміни в контексті динаміки, темпів, тенденцій до змін, проаналізувати рівень антропогенного впливу на геоекологічний стан географічної оболонки в цілому, та, особливо, найбільш вразливих екосистем.
5. Перейти на ресурс за наступним лінком <https://earthengine.google.com/timelapse/>, звернути увагу на панель таймлайну (внизу) — вона демонструє часові ряди змін ландшафтів з 1984 по 2022 рр., ознайомитися із запропонованими прикладами анімації змін у секції «Timelapses around the world».
6. Обрати дві різні території інтересу для подальшого аналізу (танення льодовикового покриву, вирубка лісових масивів, розбудова міст, повені тощо) та по чергово зберегти два лінки на створені анімації за допомогою кнопки «Share content».
7. У зручному текстовому редакторі описати представлений на анімованих зображеннях характер змін, глибину його прояву, зазначити можливі причини та геоекологічні наслідки цих змін.
8. Створити обліковий запис на ресурсі Copernicus Browser <https://browser.dataspace.copernicus.eu>. Задати область інтересу у правому верхньому кутку (наприклад, локації вулканічної активності).

9. Натиснути у меню ліворуч «Пошук» та обрати в якості джерела даних Sentinel-2 L1C, хмарність 50%, належну дату виверження вулкану (знайти у мережі Інтернет), натиснути «Візуалізувати».
10. Застосувати різноманітні комбінації каналів та віднайти найбільш оптимальну для дослідження активності вулканів. Зберегти відповідне зображення за допомогою кнопки «Завантаження» у меню праворуч, обравши високе просторове розрізнення та графічний формат .png.
11. Натиснути у меню ліворуч «Пошук» та обрати в якості джерела даних Sentinel-5P Level-2 SO₂. За допомогою створення покадрової анімації (відповідна кнопка у меню праворуч) створити .gif-файл для простежування переважаючого руху забруднених повітряних мас за 15-денний період.
12. Перейти на ресурс Air Mass Movement Online <https://mapstor.com/news/digital-cartography-and-gps-navigation/05-09-2016-air-mass-movement-online.html>. Натиснути на кнопку «Earth», обрати відповідні дати та зіставити панівний напрямок руху повітряних мас.
13. За допомогою аналогічного алгоритму дослідити найбільш забруднені міста України такими речовинами, як NO₂, CO, SO₂ тощо. Опис викласти у текстовому файлі.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота 12» завантажено три текстових файли та шість графічних файлів (п'ять зображень та одна анімація). Назви файлів повинні включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_Etna_gif).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 13. АНАЛІЗ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ СІМЕЙСТВА SENTINEL ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ГЕОСФЕР

Мета: сформувати практичні навички аналізу багатоспектральних супутникових знімків сімейства Sentinel з використанням веб-орієнтованих геоінформаційних сервісів для моніторингу динаміки складових геосфер, виявлення та кількісної оцінки природних і антропогенних трансформацій ландшафтного покриття (лісові пожежі, вирубки, водопілля, евтрофікація, деградація земель, урбанізація), застосування спектральних індексів і піксельної класифікації, а також інтерпретації отриманих результатів у контексті геоecологічного аналізу, управління природокористуванням і запобігання екологічним ризикам.

Завдання для самостійної роботи:

1. Увійти у власний обліковий запис ресурсу <https://browser.dataspace.copernicus.eu>.
2. Підібрати в мережі Інтернет приклади лісових пожеж (зокрема, веб-сайт ДСНС), за відповідними параметрами (локація, часові проміжки) візуалізувати космознімки з джерел даних Sentinel-2 L2C, хмарність 10%. Обрати оптимальну комбінацію каналів для простежування наслідків стихії. За допомогою інструмента «Measure» виміряти площу ділянки, яка зазнала трансформації.
3. Створити покадрову анімацію за довільними параметрами для моніторингу сукцесійних процесів ділянки дослідження, зберегти у форматі .gif.
4. На основі даних Sentinel-2 L1C, хмарність 10%, простежити за формуванням вікон вирубок у межах природоохоронних територій (приклади підібрати в мережі Інтернет).

Налаштувати оптимальну комбінацію каналів для візуалізації фрагментованих ділянок. Результат зберегти як зображення у форматі .png.

5. Аналогічно дослідити динаміку весняного водопілля на прикладі річкових об'єктів північної частини України на основі даних Sentinel-2 L1C, хмарність 10%: підібрати належні часові проміжки, комбінацію каналів для оптимальної візуалізації льодового покриву, розрахувати ширину розливу річки за допомогою інструменту «Measure» під час початку, на піку та в кінці водопілля. Для зручності використовувати режим «Закладка» та «Порівняння». Результат зберегти у вигляді кількох зображень у форматі .png.

6. Використовуючи режим відображення NDVI, віднайти репрезентативні приклади евтрофікації водойм («цвітіння води») та інтенсивності зміни рослинного покриву в межах агроугідь (спробувати різночасові знімки), побудувати області інтересу та за допомогою графіків визначити локальні екстремуми значень вегетаційного індексу. Результат зберегти у вигляді кількох зображень у форматі .png.

7. Підібрати у ЗМІ приклади антропогенних порушень ландшафтного покриву (видобуток бурштину, пал травостою тощо) та віднайти ці ділянки на космічних знімках Sentinel-2 L1C, обрати оптимальну комбінацію каналів. Простежити часову динаміку розвитку процесів, додавши кілька різночасових знімків (інтервали в декілька років) до порівняння, використовувати режим «Шторка».

8. Провести класифікацію пікселів отриманих на кроці 7 зображень за допомогою скрипту (скопіювати з ресурсу https://custom-scripts.sentinel-hub.com/custom-scripts/sentinel-2/pseudo_forest_canopy_density/): обрати серед варіантів комбінацій каналів «Індивідуальні налаштування», вставити скопійовані символи у поле «Спеціальний скрипт», натиснути «Застосувати». Зберегти результуюче зображення у форматі .png.

9. Повторити класифікацію для міських територій, застосувавши наступний скрипт https://custom-scripts.sentinel-hub.com/custom-scripts/sentinel-2/urban_classified/. Зберегти результуюче зображення у форматі .png.

10. У зручному текстовому редакторі описати практичне значення супутникових технологій у сфері моніторингу динаміки складових елементів геосфер, їх роль у інвентаризації конфліктів природокористування та запобіганні несприятливих геоecологічних ситуацій. Підкріпити фактами, віднайденими у завантажених зображеннях на кроках 2-9 поточної практичної роботи.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота_13» завантажено один текстовий файл, підкріплений графічними елементами у форматі .png. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_amber_mines).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 14. ДЕШИФРУВАННЯ НАЗЕМНОГО ПОКРИВУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИСОКОТОЧНИХ КОСМІЧНИХ ЗНІМКІВ

Мета: сформувати практичні навички дешифрування типів наземного покриву за високоточними космічними знімками з використанням веб-орієнтованих ГІС-інструментів, оцінювання просторової структури та вартості екосистемних послуг зеленої інфраструктури, а також виконання порівняльно-часового аналізу змін

наземного покриття з обґрунтуванням причин і розробленням рекомендацій щодо оптимізації зеленої інфраструктури та впровадження природоорієнтованих рішень.

Завдання для самостійної роботи:

1. Перейти на ресурс i-Tree Canopy <https://canopy.itreetools.org/> та натиснути кнопку «Get started».
2. Визначити територію дослідження шляхом вибору зі спадного списку наявних меж одиниць адміністративно-територіального устрою, окреслення межі в ручному режимі, або завантаження векторного shape-файлу, що містить відповідну геометрію.
3. Погодитися із базовими налаштуваннями типів наземного покриття за замовчуванням, обрати відповідну локалізацію території дослідження, одиниці вимірювання та валюту обрахунку вартості екосистемних послуг.
4. За допомогою кнопки «+» (створити новий запис) додати 100 точок із наступним визначенням типу наземного покриття. Зберегти проект у форматі .itrcspru та поділитися файлом з іншим здобувачем вищої освіти для повторення алгоритму (до назви файлу додати поточний рік). Зробити копію файлу, змінивши номер року на текст «previous».
5. Сформувати звіт за допомогою кнопки «Report», коли буде проставлено XX00 точок (де XX – кількість здобувачів вищої освіти в академічній групі).
6. У зручному текстовому редакторі проаналізувати вартість екосистемних послуг та просторові диспропорції розташування зелених насаджень в розрізі території дослідження. Навести блок авторських рекомендацій з оптимізації структури зеленої інфраструктури та можливості застосування природоорієнтованих рішень.
7. Зберегти точкові об'єкти для порівняльно-часового аналізу: «Project», «Export», «KMZ» та відкрити цей файл у програмному забезпеченні Google Earth Pro («Файл», «Відкрити»).
8. За допомогою кнопки «Показати зображення у часі» обрати космоснімок за попередній період (наприклад, 2002 р.) та провести верифікацію своїх 100 точкових об'єктів, редагуючи зміни типу наземного покриття (за потреби) у копії проекту з назвою «previous.itrcspru».
9. Повторити кроки із формуванням звіту та обґрунтуванням причин зміни наземного покриття за обраний часовий період.

Результат виконаних завдань: у власну папку гугл-диску «Практична робота_14» завантажено один файл, який містить два звіти (поточний стан та порівняльний аналіз), підкріплені графічними елементами. Назва файлу повинна включати прізвище здобувача освіти (латиницею) та опис вмісту, що дозволяє ідентифікувати зміст без необхідності відкриття файлу (наприклад, Tsyhanok_itrcspru_2002_2025).

ПИТАННЯ ДО СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Поняття про інформацію, інформатику та інформаційні технології
2. Технології хмарних та туманних сервісів
3. Інноваційні технології: AI, Big Data, IoT
4. Створення персонального навчального середовища
5. Поняття про електронний документообіг та електронне самоврядування
6. Інформаційна безпека та гігієна
7. Інформаційна культура та інтелектуальна власність
8. Поняття про академічну доброчесність, види плагіату
9. Використання текстових процесорів в геоекологічних дослідженнях
10. Використання табличних процесорів в геоекологічних дослідженнях
11. Створення комп'ютерних публікацій та мультимедійних презентацій
12. Основи статистичного аналізу геоданих: кореляція, регресія
13. Векторні та растрові моделі просторових даних
14. Геометричні примітиви та візуалізація даних
15. Комп'ютерна графіка: кольорові моделі та типи графічних зображень
16. Соціальні мережі та онлайн-платформи в геоекологічних дослідженнях
17. Мережеві сервіси моніторингу довкілля
18. Особливості створення резюме та CV
19. Електронні освітні ресурси
20. Особливості цитування та оформлення лінків на джерела
21. Поняття про мережу, її види. Бездротові технології
22. Мережеві пристрої та протоколи. Етапність розвитку веб-сервісів
23. Поняття про середнє значення, медіана, перцентиль та квартиль
24. Організація та планування колективної діяльності
25. Опитування як різновид соціологічного дослідження в геоекології.
26. Поняття про дані, змінні та їх властивості
27. Штучний інтелект та нейромережі
28. Машинне навчання та сучасні когнітивні упередження
29. Поняття про відкриті дані. Запити на інформацію та звернення громадян
30. Просторове охоплення та розрізнення графічних даних
31. Фізичні основи дистанційного зондування Землі
32. Властивості електромагнітних хвиль
33. Сучасні колірні моделі
34. Графічні формати даних. Анімація
35. Феномен відкритості в сучасному інформаційному суспільстві. Поняття про Open Source.
36. Типи ліцензій та сервісні (веб) OGC стандарти
37. Програмне забезпечення для роботи з геоданими
38. Поняття про каталоги геоданих, геопортали та вебсервіси
39. Історія дистанційного зондування Землі
40. Авіаційні та космічні носії, системи дистанційного зондування
41. Основи дешифрування космознімків
42. Особливості обробки космознімків
43. Інтерпретація космознімків
44. Типи розрізненості сенсорних систем
45. Сфери застосування дистанційного зондування Землі

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ ISO 19101:2009 (ISO 19101:2002, IDT). (2011). *Географічна інформація. Еталонна модель* (44 с.). Київ: Держспоживстандарт України.
2. Самойленко, В. М. (2010). *Географічні інформаційні системи та технології: Підручник* (448 с.). Київ: Ніка-Центр.
3. Middleton, N. (2018). *The global casino: An introduction to environmental issues*.
4. Павлиш, В. А., Гліненко, Л. К., & Шаховська, Н. Б. (2018). *Основи інформаційних технологій і систем* (620 с.). Львів: Львівська політехніка.
5. Недашківський, О. М. (2014). *Планування та проектування інформаційних систем* (215 с.). Київ.
6. Arlinghaus, S. L., Kerski, J. J., Larimore, A. E., & Naud, M. (2023). *Spatial thinking in environmental contexts. Maps, Maps, archives, and timelines* (1st ed., 248 p.).
7. Yeung, A. K. W., & Hall, B. G. (2007). *Spatial database system: Design, implementation and project management* (Vol. 87). Springer.
8. Holtz, S., Havens, J., & Johnson, A. (2019). *Tactical transparency: How leaders can leverage social media and social networks*.
9. Карпінський, Ю. О., Лященко, А. А., Лазоренко, Н. Ю., & Кінь, Д. О. (2023). *Основи створення інтероперабельних геопросторових даних* (302 с.). Київ: КНУБА.
10. Holler, J. (2022). *The Microsoft Office 365 Bible: The most updated and complete guide to Excel, Word, PowerPoint, Outlook, OneNote, OneDrive, Teams, Access, and Publisher from beginners to advanced* (359 p.).
11. Лаптон, Е., & Філліпс, Д. К. (2019). *Графічний дизайн. Нові основи* (262 с.). Київ: ArtHuss.
12. Берінато, С. (2022). *Хороші діаграми. Поради, інструменти та вправи для кращої візуалізації даних* (288 с.). Київ: ArtHuss.
13. Кохан, С. С., & Востоков, А. Б. (2021). *Методи ДЗЗ: Навчальний посібник* (286 с.). Київ: ЦП Компрінт.
14. Зацерковний, В. І. (2018). *Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи* (380 с.). Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя.
15. Skiena, S. S. (2017). *The data science design manual*. Computer Science Department, Stony Brook University.
16. Microsoft. (n.d.). *Word help & learning*. <https://support.microsoft.com/en-us/word>
17. Microsoft. (n.d.). *Excel help & learning*. <https://support.microsoft.com/en-us/excel>
18. Google. (n.d.). *Google Earth Help*. <https://support.google.com/earth/?hl=en#topic=7364880>
19. Coursera. (n.d.). *Навчальна платформа Coursera*. <https://www.coursera.org/>
20. Prometheus. (n.d.). *Навчальна платформа Prometheus*. <https://prometheus.org.ua/>
21. Міністерство цифрової трансформації України. (n.d.). *Дія.Освіта*. <https://osvita.diia.gov.ua/>
22. Miro. (n.d.). *Miro whiteboard*. <https://miro.com/whiteboard/>
23. Google. (n.d.). *Blogger*. <https://www.blogger.com/>
24. Prezi. (n.d.). *Prezi: AI presentations that engage your audience in minutes*. <https://prezi.com/>
25. NASA. (n.d.). *NASA Worldview*. <https://worldview.earthdata.nasa.gov/>
26. NASA & Google. (n.d.). *Timelapse – Google Earth Engine*. <https://earthengine.google.com/timelapse/>
27. NASA. (n.d.). *Climate change*. <https://science.nasa.gov/climate-change/>

28. NASA. (n.d.). *Giovanni – NASA Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center (GES DISC)*. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>
29. Datawrapper GmbH. (n.d.). *Datawrapper: Create charts, maps, and tables*. <https://www.datawrapper.de/>
30. i-Tree Canopy. (n.d.). *i-Tree Tools*. <https://canopy.itreetools.org/>
31. Copernicus Browser. (n.d.). *Copernicus Data Space Ecosystem*. <https://browser.dataspace.copernicus.eu/>
32. Havrylenko, O., **Tsyhanok, Ye.**, Shyshchenko, P., Samoilenko, V., & Bilous, L. (2021). Geoinformation support for urban green space planning in the conditions of climate change (by the case of Kyiv). *Geoinformatics: Theoretical and Applied Aspects – Proceedings of the XX International Conference*. European Association of Geoscientists & Engineers, Kyiv (Ukraine), 1–6.

Електронне видання

ЦИГАНОК Євген Юрійович

Підписано у світ 01.06.2026

ФОП Цибульська В.О.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції

ДК № 6562 від 03.01.2019

ISBN 978-617-8324-79-7



9 786178 324797