



ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. директора НЦ «МАНУ»

А. НЕСТЕРЧУК

«4» січня 2024 р.

Освітня програма

спецкурсу для педагогічних працівників «Основи дистанційного зондування Землі: обробка та аналіз супутникових знімків на платформі Google Earth Engine»

Повна назва закладу освіти – суб'єкта підвищення кваліфікації	Національний центр «Мала академія наук України»
Вид програми підвищення кваліфікації	спецкурс
Автори (розробники)	<p>Світлана БАБІЙЧУК, завідувач лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі НЦ «МАНУ», доцент кафедри ЮНЕСКО Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, канд. пед. наук;</p> <p>Ольга ТОМЧЕНКО, методист II категорії лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі НЦ «МАНУ», старший науковий співробітник Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», канд. техн. наук;</p> <p>Олександр ГОРДІЄНКО, методист II категорії лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі НЦ «МАНУ», молодший науковий співробітник Інституту телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України;</p> <p>Лідія ДАВИБІДА, методист II категорії лабораторії геоінформаційних систем та дистанційного зондування Землі НЦ «МАНУ», доцент кафедри геотехногенної безпеки та геоінформатики Івано-Франківського національного технічного університету нафти і</p>

	газу, канд. геол. наук
Лектори	<p>Степан ПІКУЛЬ, магістр геології Мічиганського технологічного університету (за згодою);</p> <p>Лілія ЮРКІВ, спеціаліст ГІС у міжнародній неурядовій громадській організації «ІМРАСТ Initiatives» (за згодою);</p> <p>Наталія КОБЛЮК, дослідник на кафедрі «Прикладна геоінформатика та ДЗЗ» Карлового університету в Празі (за згодою);</p> <p>Тетяна КУЧМА, старший викладач, доцент Національного університету «Києво-Могилянська академія», старший науковий співробітник Інституту агроекології і природокористування НААНУ, канд. с.-г. наук (за згодою);</p> <p>Микола ЛУБСЬКИЙ, старший науковий співробітник Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», доцент Національного авіаційного університету, канд. техн. наук (за згодою)</p>
Назва програми підвищення кваліфікації	Основи дистанційного зондування Землі: обробка та аналіз супутникових знімків на платформі Google Earth Engine
Категорія слухачів	Педагогічні працівники закладів освіти, зокрема керівники гуртків природничого профілю та вчителі природничих дисциплін
Мета	Формування компетентностей у галузі природничих наук, зокрема з аналізу космічних знімків на платформі Google Earth Engine, в освітніх і наукових цілях
Напрямок	Розвиток професійних компетентностей (знання навчального предмета, фахових методик, технологій)
Коротка анотація змісту програми	Під час навчання на спецкурсі слухач ознайомиться з можливостями обробки та аналізу супутникових знімків у хмарній платформі Google Earth Engine (GEE) – однієї з найпотужніших на сьогодні вебплатформ, яка

поєднує в собі геоінформаційні інструменти та дані дистанційного зондування Землі. Зокрема, навчиться працювати з різними за тематикою даними дистанційного зондування Землі у видимому й радіолокаційному діапазоні для оцінки стану рослинності на полях, змін лісового масиву, моніторингу паводків тощо; опанує навички створення мапи в GEE на основі геоданих, візуалізації даних у вигляді анімації, створення статистичних графіків, використання мови програмування JavaScript для обробки та аналізу геоінформаційних даних; зможе розробляти користувацькі інтерфейси та інтерактивні застосунки.

Після кожного заняття передбачена самостійна робота, після завершення навчання – захист підсумкового проєкту та підсумкове тестування.

Розподіл годин за видами діяльності:

7 годин інтерактивних лекцій;

5 годин практичних робіт;

14 годин самостійної роботи;

3 години захисту підсумкових проєктів;

1 година підсумкового тестування

#### Тема

1. Вступ до Google Earth Engine. Історія програмування в контексті геоінформаційних систем. Синтаксис JavaScript для визначення площі території України. Візуальне порівняння радарних та спектральних супутникових зображень, створення водної маски для дослідження паводку на річці Дністер
2. Типи вхідних даних для аналізу GEE, детальний огляд растрових даних. Робота з растровими даними на прикладі вибору супутникового знімка, комбінація каналів та завантаження на території пожежі в Дарницькому лісі. Аналіз рельєфу із застосуванням моделювання підтоплених територій України внаслідок підняття рівня океану

	<p>3. Огляд векторних даних для аналізу в GEE. Завантаження векторних даних та топографічних мап у робоче середовище, їх аналіз і оцифрування на прикладі дослідження зміни лісу в Чорнобильській зоні</p>
	<p>4. Способи візуалізації тематичних даних у GEE. Створення графіків на основі тематичних даних для дослідження розподілу кількості опадів та вологості в Олешківських пісках</p>
	<p>5. Види представлення інформації за допомогою графіків. Вивантаження узагальнених середньостатистичних даних у форматі таблиці в результаті аналізу зміни температурних показників на території України. Розрахунки спектральних індексів NDVI та NDWI для моніторингу змін стану рослинного покриву на Кримському півострові</p>
	<p>6. Створення анімацій з різноматематичних даних. Створення композитних анімаційних зображень з різних супутникових даних для відображення карстових процесів у районі Солотвино. Створення анімаційних зображень часових рядів вегетаційного індексу на прикладі аналізу динаміки лісового покриву</p>
	<p>7. Класифікація даних на основі машинного навчання. Класифікування водойм за допомогою методу машинного навчання Random Forest на території Шацьких озер</p>
	<p>8. Елементи користувацького інтерфейсу. Візуалізація растрових та векторних даних з відображенням легенди на мапі для дослідження впливу промислових об'єктів на стан атмосферного повітря</p>
	<p>9. Розробка користувацького інтерфейсу. Розрахунок втрати лісу з візуалізацією у користувацькому інтерфейсі на основі даних Global Forest Change для дослідження негативних змін лісового покриву України</p>
	<p>10. Розробка інтерактивних застосунків. Створення інтерактивного застосунку з</p>

	метою дослідження верхньої межі лісу в Карпатах
	11. Захист підсумкових проєктів та тестування
Обсяг у годинах	30
Форма підвищення кваліфікації	дистанційна
Кількість осіб у групі	15
Вартість (у разі встановлення)	3000 грн (для педагогічних працівників територіальних відділень МАН України – безоплатно)
Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться / набуватимуться	<ul style="list-style-type: none"> <li>- компетентності у галузі природничих наук, техніки і технологій;</li> <li>- інформаційно-комунікаційна компетентність;</li> <li>- екологічна компетентність</li> </ul>
Можливість надання подальшої підтримки чи супроводу	Консультаційні послуги протягом місяця після завершення курсу
Додаткові послуги	Навчально-методичні матеріали курсу
Документ про підвищення кваліфікації, передбачений програмою	сертифікат

Програма укладена відповідно до п. 10 Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800 (зі змінами).