



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Дистанційне зондування Землі

Шифр та назва спеціальності

183 – Технології захисту навколишнього середовища

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Технології захисту навколишнього середовища

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Дисципліна вільного вибору

Семестр

8

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Козуля Тетяна Володимирівна

tatiana.kozulia@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід педагогічної роботи – 26 років. Автор та співавтор понад 200 наукових та методичних публікацій. Читає лекції з наступних курсів: «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Ландшафтна екологія», «Екологічний менеджмент», «Чисельні методи»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на формування уявлень про формування інформаційної бази екологічних досліджень завдяки обробці знімків, отриманих на різних хвилях випромінювання та з різним просторовим розрізненням, з метою одержання одноєдиного штучного зображення з покращеними інформаційними показниками. Увага приділяється питанням підвищення інформативності синтезованого зображення в результаті обробки знімків дистанційного зондування землі (ДЗЗ) з позиції подальшого екологічного аналізу природно-техногенних комплексів, ландшафтів тощо.

Мета та цілі дисципліни

Формування базових знань про методи та засоби дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), підходи до збору інформації, обробки цифрових аерокосмічних зображень та управління просторовими даними, які можна використати для розвитку теоретичних основ з охорони довкілля та раціональне природокористування; моніторингу надзвичайних ситуацій і оцінки стану довкілля.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Розрахункове завдання. Підсумковий контроль – залік

Компетентності

Здатність за результатами зондування поверхні надати оцінку екологічного стану забруднення повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

Результати навчання

Вміти використовувати інформаційні технології та комунікаційні мережі для отримання первинних даних зондування поверхні Землі; аналітично опрацювати результати обробки знімків територій екологічного контролю з метою отримання інформації, що необхідна для розв'язання природоохоронних завдань.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 36 год., практичні заняття – 12 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Моніторинг довкілля», «Інформаційні технології в охороні довкілля», «Оцінка впливу на довкілля».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні екологічних завдань, пов'язаних з аналітичною оцінкою інформаційного ресурсу за результатами зондування територій Землі.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Дистанційне зондування землі: минуле і сучасне міжнародно-правового регулювання отримання і використання інформації. Узагальнення базових засад міжнародно-правового режиму сучасних інформаційних відносин в сфері дистанційного зондування Землі..

Тема 2. Проблематика з дистанційного зондування Землі в рамках міжнародно-правового регулювання інформаційної діяльності. Визначення і класифікації інформації з ДЗЗ; поширення даних і інформації з ДЗЗ; розширення цілей і сфер використання ДЗЗ та видів інформації; розширення проблематики відповідальності суб'єктів за ДЗЗ.

Тема 3. Фізичні основи дистанційних методів. Основні характеристики взаємодії випромінювання з об'єктами земної поверхні. Показники, що характеризують оптичні характеристики об'єктів. Особливості спектральної відбивної здатності природних об'єктів. Поняття простору спектральних ознак. Сервіси Map Creator, Google Планета Земля, Google Maps та ін.

Тема 4. Методи реєстрації випромінювання. Особливості фотохімічної реєстрації випромінювання. Адитивні (RGB), субтрактивні (СМУК) кольорові моделі. Методи електричної реєстрації.

Тема 5. Знімальна апаратура та її носії. Загальні відомості щодо особливостей фотоелектричних та термоелектричних приймачів. Основні види знімального обладнання: фотоапарати, оптико-електронні кадрові камери, сканери, радіолокатори. Основні види носіїв знімальної апаратури.

Тема 6. Аерокосмічні зйомки. Сучасні супутникові системи. Поняття аеро- та космічної зйомки. Планова та перспективна аерофотозйомки. Основні поняття космічної зйомки. Огляд сучасних супутникових систем: історія розвитку, принципи роботи, призначення, знімальна апаратура.

Тема 7. Типи аерокосмічних знімків та їх класифікація. Основні види класифікацій аерокосмічних знімків: за спектральним діапазоном зйомки, за оглядовістю, за масштабом, за просторовою роздільною здатністю. Характеристика основних типів знімків.

Тема 8. Закономірності формування й змін екологічних ситуацій в межах окремих природно-територіальних комплексів. Характеристика, деградація та відновлення основних типів ландшафтів. Відновлення і розвиток паркових зон територій активних бойових дій Харківщини.

Тема 9. Цифровий космічний знімок. Принципи побудови. Формати. Програмні засоби обробки знімків. Формати растрових файлів, що використовуються на практиці.

Тема 10. Геометричні, зображувальні та інформаційні властивості знімків. Основні види спотворень: спотворення, спричинені нахилом оптичної вісі; спотворення пов'язані з рельєфом місцевості; спотворення, викликані кривизною Землі; технічні фактори спотворення знімків. Основні елементи рисунку аерокосмічного зображення, структура, текстура. Основні властивості інформаційного поля знімків. Поняття дешифрування знімку та його оцінки.

Тема 11. Вегетаційні індекси Поняття вегетаційного індексу. Види вегетаційних індексів. NDVI. Tasseled Cap.

Тема 12. Методи цифрової обробки космічних знімків Основні напрями комп'ютерної обробки знімків. Основні методи перетворень яскравості знімків, радіометрична та геометрична корекції, способи покращення знімків, фільтрації зображень.

Тема 13. Предмет та сутність дешифрування знімків. Подання аерокосмічного знімку як моделі місцевості. Логічна структура процесу дешифрування. Ознаки дешифрування аерокосмічних знімків. Основні технологічні схеми дешифрування знімків. Підготовка матеріалів зйомок.

Тема 14. Визначення змін за знімками. Побудова різнісних зображень. Картографування змін.

Тема 15. Програмне забезпечення для роботи з супутниковими знімками (ArcGis, R, QGIS, SNAP). Програмні продукти компанії ESRI (США). Програма Google Earth.

Тема 16. Сфери застосування дистанційного зондування Землі. Охорона довкілля та раціональне природокористування. Моніторинг надзвичайних ситуацій та оцінка стану довкілля.

Тема 17. Використання ДЗЗ для оцінки надзвичайних ситуацій, моніторингу водних об'єктів, сільськогосподарських угідь та вулканічної активності.

Тема 18. Визначення та оцінювання кількісних показників вмісту гумусу в ґрунті за результатами опрацювання мультиспектральних знімків.

Теми практичних занять

Тема 1. Поняття «віртуальні глобуси» та ознайомитися з сервісами, які вони пропонують. Сучасні Інтернет-банки даних результатів зйомок ДЗЗ.

Тема 2. Особливості первинних результатів зйомки, формати даних BIL, VIP та BSQ – кодування інформації.

Тема 3. Напрямки застосування спектральних індексів, приклади використання нормалізованого індексу рослинності NDVI та задачі, що вирішують з його допомогою.

Тема 4. Алгоритмом ортотрансформування знімків.

Тема 5. Види спектральних покращувальних перетворень, фільтрації зображень, види фільтрів, що застосовуються.

Тема 6. Алгоритм дослідження змін за різночасовими космічними знімками (модуль Imagine DeltaCue).

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опанування певних тем, для яких студентам надається додаткові матеріали у вигляді відеопрезентації, статей, посилань на сайти для ознайомлення з їх роботою. Курс передбачає виконання розрахункового завдання, пов'язаного з обробкою знімків відображення території фондової поверхні Землі для оцінки екологічного стану та змін при наявності техногенних факторів впливу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Геоінформаційні технології : підруч. для студентів спец. 101 "Екологія" / [І. В. Пітак та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Харків : Друкарня Мадрид, 2019. - 294 с.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/61580>

2. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навчальний посібник / Довгий С. О., Лялько В. І., Бабійчук С. М., Кучма Т. Л., Томченко О. В., Юрків Л. Я. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 315 с.
URI:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3374228>; <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/17096>
3. Основи дистанційного зондування Землі : робочий зошит. Частина 1. / С. М. Бабійчук, Л. Я. Юрків, О. В. Томченко, Т. Л. Кучма. Київ : Національний центр «Малаакадемія наук України», 2020. 122 с. URI: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/19361>
4. Samczynski, P., Giusti, E. (Eds.). Recent Advancements in Radar Imaging and Sensing Technology. 2021. 394 p.. URI: <https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-0919-8>
5. Kavats O., Khramov D., Sergieieva K., Vasyliiev V. Algorithm for statistical downscaling of the land surface temperature using ElasticNet. *Review of the Bulgarian Geological Society*. 2020.Vol. 81(3). P. 195-197. URI: http://bgd.bg/REVIEW_BGS/REVIEW_BGD_2020_3/PDF/56_Kavats_GeoSci_2020.pdf
6. Kavats O., Khramov D., Sergieieva, Surface K. Water Mapping from SAR Images Using Optimal Threshold Selection Method and Reference Water Mask. *Water*. 2022. Vol. 14(Nº24), 4030. URI: <https://doi.org/10.3390/w14244030> .

Додаткова література

1. Sustainable Development Report. From Crisis to Sustainable Development: the SDGs as Roadmap to 2030 and Beyond. Jeffrey Sachs, Guillaume Lafortune, Christian Kroll, Grayson Fuller and Finn Woelm 2022. Cambridg. 508 p. URI: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopment.report/2022/2022-sustainable-development-report.pdf>
2. Samoilenko V., Bilous L., Havrylenko O., Dibrova I. Geoinformation model cause-effect analysis of anthropogenic impact in the Podilsko- Prydniprovskiyi region. *European Association of Geoscientists & Engineers. Conference Proceedings, Geoinformatics, May 2021, Kyiv, V.2021*: P. 1–6. URI: <http://dx.doi.org/10.3997/2214-4609.20215K2013>
3. Козуля Т.В., Козуля М.М. Початок роботи з Python і робота з даними [Електронний ресурс] : лаб. практикум з навчальної дисципліни "Основи програмування Python". Частина 2. Робота з Python: функції, класи, вбудовані модулі". Харків: НТУ "ХПІ", 2024. 135 с. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/73740>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються за результатами поточного оцінювання.
Залік : практичні роботи - 30%, розрахункове завдання 50%, контрольна робота - 20%.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

31.08.2024 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

31.08.2024 р.



Гарант ОП
Тетяна ТИХОМИРОВА