

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроєкології та землеустрою
Кафедра геодезії та картографії

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

“ ___ ” _____ 2020 р.

05-04-263

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Аналіз даних дистанційного зондування

ANALYSIS OF REMOTE SENSING DATA

(назва навчальної дисципліни)

(name of the discipline)

спеціальність
specialty

193 "Геодезія та землеустрій"

193 "Geodesy and land management"

(шифр і назва спеціальності)

(code and name of the specialty)

спеціалізація
specialization

Геодезія, Землеустрій та кадастр

Геоінформаційні системи

Geodesy, Land management and cadastre

Geographic Information Systems

(назва спеціалізації)

(name of the specialization)

Рівне – 2020

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз даних дистанційного зондування» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Геодезія та землеустрій» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». – Рівне: НУВГП, 2020. – 13 с.

Розробники: Лагоднюк Аліна Михайлівна, старший викладач кафедри геодезії та картографії.

Прокопчук Андрій Володимирович, старший викладач кафедри геодезії та картографії.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геодезії та картографії
Протокол від «11» _____ травня 2020 р. № 7

Завідувач кафедри _____ (Р.М. Янчук)

Керівник групи забезпечення
спеціальності _____ (В.С. Мошинський)

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ Агроекології та землеустрою

Протокол від «19» _____ травня 2020 року № 9

Голова науково-методичної ради з
Якості ННІАЗ _____ (А.М. Прищепя)

© Лагоднюк А.М.
© Прокопчук А.В., 2020
© НУВГП, 2020

ВСТУП

Науково - технічні відкриття в галузі створення та розвитку космічних систем, технологій обробки, зберігання, інтерпретації та використання отриманих даних багатократно розширили межі та масштаби задач, що розв'язуються за допомогою ДДЗЗ. Курс покликаний надати та закріпити у студентів навички попередньої та тематичної обробки даних дистанційного зондування Землі, підготовки їх для подальшої спеціалізованої обробки засобами геоінформаційних систем, а також впровадження застосування таких даних в виробництво та органи державного управління в різні галузі народного господарства. Застосування на практиці знань з геоінформаційної обробки даних дистанційного зондування сприятиме скороченню колосальних затрат часу та матеріальних ресурсів для створення якісної, актуальної, високого ступеня надійності вихідної продукції.

Анотація

Дисципліна «Аналіз даних дистанційного зондування» забезпечує майбутніх фахівців сфери землеустрою та геодезії знаннями теоретичних основ та практичних навичок з питань обробки та аналізу даних дистанційного зондування Землі, а саме: попередня обробка, тематична обробка даних дистанційного зондування, побудова картографічних матеріалів для подальшого аналізу для завдань професійної діяльності.

Ключові слова: дистанційне зондування, штучні супутники Землі, аерокосмічні знімальні системи, сенсори, спектральні канали, роздільна здатність, радіометричні характеристики, спектральні сигнатури, мозаїка зображень, класифікаційні методи аналізу, нормалізований вегетаційний індекс.

Abstract

Discipline "Remote Sensing Data Analysis" provides future specialists of the geodetic and land management field of activity knowledge of theoretical bases and practical skills with questions of processing and analyzing remote sensing data, namely: pre-processing, thematic processing of remote sensing data, construction of cartographic materials for further analysis for tasks of professional activity

Key words: remote sensing, artificial satellites orbiting Earth, aerospace shooting systems, sensors, spectral channels, resolution, radiometric characteristics, spectral signatures, image mosaics, classification methods of analysis, Normalized Difference Vegetation Index.

1. Опис навчальної дисципліни «Аналіз даних дистанційного зондування»

Найменування показників	Напрямок підготовки, спеціалізація, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -5	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	Нормативна
	Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій	
Модулів-2	Спеціалізація Геодезія Землеустрій та кадастр Геоінформаційні системи і технології	<i>Рік підготовки</i>
Змістових модулів -2		4-й
		<i>Семестр</i>
Загальна кількість годин-150		7-й
		<i>Лекції</i>
		26 год.
		<i>Лабораторні</i>
		24 год.
		<i>Самостійна робота</i>
		100 год.
	<i>Форма контролю:</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних-4 самостійної роботи студента – 8	Рівень вищої освіти: бакалавр	Екзамен

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять до суми індивідуальної і самостійної роботи становлять **50%**.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни - формування у студентів системних знань та розуміння основ дистанційного зондування, технологій попередньої та тематичної обробки даних дистанційного зондування, пошуку необхідних даних згідно заданих параметрів, виконання операцій моделювання та просторового аналізу засобами геоінформаційних систем.

Завдання навчальної дисципліни – набуття студентами глибоких теоретичних знань з питань дистанційного зондування та опанування студентами практичних методів обробки та аналізу даних дистанційного зондування засобами геоінформаційних систем та підготовки матеріалів для різних галузей народного господарства з метою підтримки прийняття управлінських рішень.

В результаті вивчення курсу студент повинен:

знати:

- фізичні та теоретичні основи дистанційного зондування;
- порядок та послідовність основних етапів обробки даних дистанційного зондування Землі;
- класифікаційні методи аналізу даних дистанційного зондування;
- технологію створення індексних зображень;
- порядок аналізу різночасових знімків;
- функціональні можливості застосування даних дистанційного зондування Землі в різних галузях народного господарства;

вміти:

- завантажувати та працювати з растровими зображеннями різних космічних систем, обирати матеріали згідно заданих параметрів;
- виконувати атмосферну, радіометричну та іншу попередню корекцію даних дистанційного зондування Землі;
- застосовувати класифікаційні методи аналізу (розпізнавання образів);
- створювати мозаїки зображень;
- створювати індексні зображення;
- проводити аналіз різночасових знімків.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Попередня обробка даних дистанційного зондування

ТЕМА 1. Дистанційне зондування, загальна характеристика та застосування даних ДЗ.

Інтеграція ГІС-технологій та технологій обробки даних ДЗ. Основні визначення. Переваги застосування ДДЗ та їх ефективність. Застосування даних ДЗ Землі з космосу в Україні та світі.

ТЕМА 2. Фізичні основи дистанційного зондування.

Випромінювання енергії нагрітими тілами. Відбивання та розсіювання сонячної енергії поверхнею. Спектральні криві. Вплив атмосфери на електромагнітне випромінювання. Вікна прозорості атмосфери.

ТЕМА 3. Прилади для вивчення Землі з космосу.

Системи дистанційного зондування. Класифікація методів дистанційного зондування. Оптичні методи. Сканерні методи. Радіотехнічні методи досліджень. Лазерні методи досліджень.

ТЕМА 4. Супутники дистанційного зондування. Класифікація даних.

Види орбіт супутників. Класифікація супутникових знімків. Супутники дистанційного зондування Землі з космосу. Розвиток дистанційного зондування в Україні.

ТЕМА 5. Способи представлення цифрових даних в дистанційному зондуванні.

Види зображень. Представлення цифрових зображень дистанційного зондування. Типи даних. Формати даних в дистанційному зондуванні.

ТЕМА 6. Попередня обробка даних дистанційного зондування: відновлення та покращення зображень.

Основні етапи обробки даних дистанційного зондування. Якість зображень. Попередня обробка даних ДЗЗ. (Геометрична корекція супутникових зображень. Радіометрична корекція результатів ДЗ.

Атмосферна корекція. Відновлення пропущених пікселів. Покращення зображень шляхом зміни контрасту. Фільтрація та мозаїка зображень.)

Модуль 2

Змістовий модуль 2

Попередня обробка даних дистанційного зондування

ТЕМА 7. Тематична обробка даних дистанційного зондування. Розпізнавання образів.

Класифікаційні методи аналізу. Контрольована класифікація. Методи неконтрольованої класифікації.

ТЕМА 8. Індексні карти.

Спектральне перетворення зображень. Поняття спектрального індексу. Вегетаційні індекси. NDVI. Грунтова лінія. Типи вегетаційних індексів в залежності від співвідношення з ґрунтовою лінією. Використання індексних вегетаційних карт.

ТЕМА 9. Проект застосування даних дистанційного зондування Землі в управлінні природними ресурсами. Загальна структура системи ДЗ.

Структура системи дистанційного зондування. Дерево класів. Основні кроки реалізації проекту дистанційного зондування.

ТЕМА 10. Застосування даних дистанційного зондування Землі. Приклади.

Оновлення карт за космічними знімками. Застосування даних в сільському та лісовому господарствах. Моніторинг екологічних катастроф та небезпечних природних явищ.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	всього	у тому числі		
		л	лаб	с.р.
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1 Попередня обробка даних дистанційного зондування				
Тема 1. Дистанційне зондування, загальна характеристика та застосування даних ДЗ	8	2	-	8

1	2	3	4	5
Тема 2. Фізичні основи дистанційного зондування	8	2	-	8
Тема 3. Прилади для вивчення Землі з космосу	8	2	-	8
Тема 4. Супутники дистанційного зондування. Класифікація даних	8	2	-	8
Тема 5. Способи представлення цифрових даних в дистанційному зондуванні	8	2	-	8
Тема 6. Попередня обробка даних дистанційного зондування: відновлення та покращення зображень	30	6	5	14
Змістовий модуль 2 Попередня обробка даних дистанційного зондування				
Тема 7. Тематична обробка даних дистанційного зондування. Розпізнавання образів	26	4	5	12
Тема 8. Індексні карти	16	2	4	12
Тема 9. Застосування даних дистанційного зондування Землі в управлінні природними ресурсами. Загальна структура системи ДЗ	8	2	5	12
Тема 10. Застосування даних дистанційного зондування Землі. Приклади	8	2	5	10
Разом	150	26	24	100

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 Попередня обробка даних дистанційного зондування		
1	Пошук та завантаження даних дистанційного зондування у вільному доступі. Аналіз метаданих.	4
2	Попередня корекція та трансформація даних дистанційного зондування. Створення кольорових композитів.	4
Змістовий модуль 2 Попередня обробка даних дистанційного зондування		
3	Створення індексних карт.	4
4	Неконтрольована класифікація зображень.	4
5	Контрольована класифікація зображень. Створення навчальних полігонів.	4
6	Тематичний аналіз різночасових знімків. Оверлейний аналіз даних.	2
7	Картографічне моделювання	2
Разом		24

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Дистанційне зондування, загальна характеристика та застосування даних ДЗ зондування	10
2	Тема 2. Фізичні основи дистанційного зондування	10
3	Тема 3. Прилади для вивчення Землі з космосу	10
4	Тема 4. Супутники дистанційного зондування. Класифікація даних	10
5	Тема 5. Способи представлення цифрових даних в дистанційному зондуванні	10
6	Тема 6. Попередня обробка даних дистанційного зондування: відновлення та покращення зображень	10

7	Тема 7. Тематична обробка даних дистанційного зондування. Розпізнавання образів	10
8	Тема 8. Індексні карти	10
9	Тема 9. Застосування даних дистанційного зондування Землі в управлінні природними ресурсами. Загальна структура системи ДЗ	10
10	Тема 10. Застосування даних дистанційного зондування Землі	10
Разом		100

7. Методи навчання

Лекції проводяться із використанням технічних засобів навчання. На лабораторних заняттях розв'язуються завдання, наближені до реальних виробничих задач. Застосовуються знімки дистанційного зондування, що знаходяться у вільному доступі. При розв'язанні всіх практичних задач використовуються спеціалізовані програмно-технічні засоби.

Самостійна підготовка студентів під час вивчення дисципліни передбачає виконання зазначених вище завдань самостійної роботи методом опрацювання основної та допоміжної навчальної і навчально-методичної літератури та періодичних видань.

Для досягнення мети вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації.

8. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться за допомогою оцінки правильності та належної якості виконання поставлених завдань та захисту тем змістових модулів.

Контроль самостійної роботи проводиться шляхом перевірки звітів з самостійної роботи та захисту розглянутих в них питань.

Підсумковий контроль знань відбувається у вигляді тестової програми в навчально-науковому центрі незалежного оцінювання.

9. Розподіл балів, які отримують студенти за результатами поточного контролю

Поточне тестування										Підсумковий тест (екзамен)		Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2					40		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	МК 1	МК 2	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	20	20	

T1, T2 ... T10 – теми.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни «Аналіз даних дистанційного зондування» включає:

1. Конспект лекцій
2. 076-176 *Лагоднюк, А. М., Прокопчук, А. В.* Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Геоінформаційний аналіз даних дистанційного зондування Землі” студентами напряму підготовки 6.080101 „Геодезія, картографія та землеустрій”. *НУВГП, Рівне.*–2013. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/7503/1/076-167.pdf>
3. Комплект мультимедійних презентацій.
4. Роздатковий матеріал для лабораторних робіт.
5. Пакети тестових завдань для модульного контролю.

11. Рекомендована література

11.1. Базова література

1. Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні знімальні системи: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2013. – 316 с.
2. Кашкин В. Б., Сухинин А. И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
3. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. – М.: Картгеоцентр – Геоиздат, 2001. – 228 с.
4. С.С. Кохан, А.Б. Востоков. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. – К.: Вища школа, 2009.
5. Словник з дистанційного зондування Землі. – За ред. В.І. Лялько та М.О. Попова. – К.: СП «Аверс», 2004. – 170 с.
6. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы – Москва.: Техносфера, 2008. – 312 с.
7. Шовенгердт Р.А. Дистанционное зондирование. Модели и методы обработки изображений. – Москва: Техносфера, 2010. - 560 с.
8. Янчук О. Є. Моніторинг руслових процесів річок на державному кордоні України засобами ГІС (на прикладі річки Західний Буг) / О. Є. Янчук // Вісник НУВГП. Технічні науки : зб. наук. праць. - Рівне

: НУВГП, 2014. - Вип. 2(66). - С. 217-225. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2351/>

11.2. Допоміжна література

1. Д.В. Свидзинская, А.С. Бруй. Основи QGIS. – К., 2014
2. Муха Б.П., Байрак Г.Р. Дистанційні дослідження Землі (частина 1): Підручник. – Львів: Вид.центр ЛНУ ім. І.Франка, 2008. - 600 с.
3. Semi-Automatic Classification Plugin Documentation. Реліз 6.4.0.2 Luca Congedo, січ.05, 2020

12. Інформаційні ресурси.

1. База «Законодавство України» на сайті Верховної Ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi. – Назва з екрана.
2. МОН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua>. – Назва з екрана.
3. Нормативно-правове і програмно-методичне забезпечення організації навчального процесу в ЗНЗ України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znz.edu-ua.net>. – Назва з екрана.
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://litopys.com.ua/places/b-bl-oteki/rv-nenska-oblasna-un-versalna-naukova-b-bl-oteka/>. – Назва з екрана.
5. Стандарти вищої освіти за усіма рівнями вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [ttp://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti](http://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti). – Назва з екрана.