

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЦИФРОВА ОБРОБКА ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ»



Ступінь освіти	бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	всі освітні програми ФІТ
Тривалість викладання	15-16 чверті
Заняття:	VIII семестр 2023/2024 н.р.
Лекції	1 година на тиждень
Лабораторні	2 години на тиждень

Кафедра, що викладає: Інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

Інформація про викладача:



Викладач:	Каштан В.Ю., доцент.
Персональна сторінка:	https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/kashtan.php
E-mail:	Kashtan.V.Yu@nmu.one

1. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «**Обробка та дешифрування аерокосмічних зображень**» знайомить здобувачів вищої освіти з способами отримання аерокосмічних зображень, методами попередньої обробки даних; основи візуального дешифрування; навчає аналізувати аерокосмічні зображення, вибрати вид дистанційних даних з необхідним просторовим розрізненням відповідно до поставленого завдання; використовувати відкриті джерела для отримання аерокосмічних даних.

Велика увага приділяється як теоретичним основам, так і практичним аспектам обробки та застосування даних аерокосмічної зйомки з використанням сучасного програмного забезпечення.

Завдання. Навчити практичним навичкам роботи в програмних продуктах геоінформаційних систем, а також засад для створення власних програм на об'єктно-орієнтованих мовах програмування для вирішення задач обробки зображень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати: теоретичні засади щодо використання методів корекції, класифікації, фільтрації та дешифрування мультиспектральних космічних зображень.

вміти: виконувати градаційну, радіометричну та геометричну корекції аерокосмічних зображень, проводити класифікацію та дешифрування в середовищах обробки ГІС.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни – підготовка спеціалістів за першим освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра відповідно до державних стандартів, встановлених освітньо-кваліфікаційною характеристикою (ОКХ) та освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки бакалаврів вищезазначеного фахового спрямування.

Мета навчальної дисципліни – формування у здобувачів вищої освіти умінь та компетентностей щодо вивчення методів різноманітної передобробки цифрових аерокосмічних зображень, а також методів класифікації та дешифрування.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з основами визначення та поняття дешифрування аерокосмічних зображень;

- ознайомити здобувачів вищої освіти з історією розвитку цифрової обробки інформації;

- ознайомити здобувачів вищої освіти з типами носіїв засобів аерокосмічного моніторингу Землі;

- вміти виконувати попередньої обробки;

- визначати індекси стійкі до впливу ґрунту та для вимірів кількості вмісту води;

- набуття студентами знань про існуючі геоінформаційних системах, їх структурі, функціональні можливості і призначення;

- набуття практичних навичок щодо використання пакета прикладних програм для створення ГІС-проектів.

3. Результати навчання

1. Збирати, обробляти та аналізувати просторову інформацію в області інформаційних систем та технологій.

2. Здійснювати ефективне спілкування та співпрацю з колегами, кінцевими користувачами, керівництвом, фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, аргументовано висловлювати свої думки щодо поточних чи майбутніх завдань у професійній сфері

3. Обґрунтовувати вибір програмних продуктів, їх взаємодію та потенційний вплив на вирішення організаційних проблем, здійснювати їх впровадження та використання з дотриманням професійних і етичних стандартів.

4. Управляти базами геоданих, організовувати та підтримувати виконання комплексу заходів з впровадження інформаційних систем та сервісів.

5. Здійснювати процедури інсталяції спеціалізованих комп'ютерних програм, налагоджувати програмне середовище на конкретні режими роботи

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

Лекція 1	Введення до обробки цифрових аерокосмічних зображень. Основні визначення та поняття дистанційного зондування та дешифрування аерокосмічних зображень. Електромагнітний спектр. Атмосфера. Атмосферні вікна. Класифікація матеріалів аерокосмічних зйомок
Лекція 2	Рівні обробки аерокосмічних зображень. Попередня обробка. Тематична обробка.
Лекція 3	Методи попередньої обробки аерокосмічних зображень. Радіометрична корекція. Геометрична корекція. Градаційна корекція
Лекція 4	Вегетаційні індекси. Призначення вегетаційних індексів та їх різновиди. Розрахунок та інтерпретація індексу NDVI Індекси, стійкі до впливу ґрунту. Розрахунок та інтерпретація індексів SAVI, TSAVI, MSAVI. Спеціалізовані індекси. Розрахунок та інтерпретація індексів WBI, NDWI, MSI.
Лекція 5	Основи розпізнавання образів на аерокосмічних зображень. Загальні відомості про методи розпізнавання образів. Дискримінантні функції. Засади побудови класифікатора образів. Методи класифікації образів.
Лекція 6	Інтерпретація (дешифрування) та аналіз аерокосмічних зображень. Основні визначення та поняття дешифрувальних ознак. Технологічна схема дешифрування. Ручне дешифрування Особливості камерального дешифрування.

	Автоматизовані методи дешифрування. Непрямі дешифрувальні ознаки.
--	--

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	Знайомство з інтерфейсами програмного забезпечення для обробки даних аерокосмічної зйомки.
Лабораторна робота 2	Гістограма яскравості зображення. Градаційна корекція.
Лабораторна робота 3	Особливості побудови програми відображення аерокосмічного зображення програмними засобами.
Лабораторна робота 4	Дослідження інструментарію для дешифрування аерокосмічних зображень .
Лабораторна а робота 5	Геометрична корекція аерокосмічних зображень
Лабораторна а робота 6	Калькулятор растрів. Розрахунок та побудова карт вегетаційного індексу NDVI.
Лабораторна а робота 7	Розрахунок індексів, стійких до впливу ґрунту.
Лабораторна а робота 8	Розрахунок індексів для вимірів кількості вмісту води.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

1. Персональний комп'ютер або ноутбук зі сталим доступом до мережі Інтернет
2. Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.
3. Активний обліковий запис у системі дистанційної освіти Moodle.
4. Програмне забезпечення:
 - Платформа Windows 7/8/10;
 - Microsoft Office або LibreOffice;
 - QGIS.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно / Excellent
74 – 89	добре / Good
60 – 73	задовільно / Satisfactory
0 – 59	незадовільно / Fail

6.2. Здобувач вищої освіти може отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Поточна успішність складається з оцінок за лекційну частину курсу, лабораторні та практичні роботи. У першому семестрі кусом передбачено залік, тому отримані бали за лекційну частину (проходження тестів) та практичну частину додаються і є підсумковою оцінкою вивченої навчальної дисципліни. Максимально за поточною

успішністю здобувач вищої освіти може набрати 100 балів. У другому семестрі передбачено іспит, тому максимально за вивчення навчальної дисципліни (проходження тестів, захист лабораторних робіт) студент може набрати 60 балів, решту 40 балів – на іспиті. Максимально здобувач вищої освіти може набрати 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні	
40	60	50	100

В рамках курсу передбачено виконання 5 лабораторних робіт. Під час захисту роботи студент відповідає на запитання стосовно ходу роботи, пояснює послідовність дій, демонструє результати роботи.

За результатами виконання роботи студенти складають звіт встановленого зразка, який завантажується до системи Moodle у відповідну категорію.

Звіт обов'язково має містити такі структурні компоненти:

- титульний лист;
- номер варіанту, текст завдання;
- скріншоти етапів виконання завдання, посилання на відповідні ресурси, коди програм тощо;
- звіт має бути завантажено у систему впродовж 3 днів після захисту роботи на занятті.

Важливо!!! Всі умови до лабораторних робіт з детальними поясненнями до них представлено на сторінці Moodle. Всі бали за лабораторні роботи фіксуються у журналі оцінок Moodle.

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини курсу.

Робота повинна містити розгорнуті відповіді на два питання білету. Якщо робота виконується у дистанційному режимі, то видача номеру білета проходить через систему MS Teams у зазначеній викладачем групі спілкування. В такому режимі виконана робота пишеться вручну, фотографується та відсилається не електронну пошту викладача у впродовж встановленого викладачем часу. За виконану роботу нараховуються бали:

50 балів – дана розгорнута відповідь на два питання.

40 балів – дана розгорнута відповідь на одне питання, але є помилки при розгляді іншого питання, або є несуттєві помилки у відповідях на два питання.

25 балів – два повна відповідь на одне питання або на два питання зі значними помилками.

15 балів – відповідь на одне питання із значними помилками.

0 балів – відповіді на питання відсутні або повністю невірні, або робота здана несвоєчасно.

6.4. Критерії оцінювання лабораторної роботи.

З кожної лабораторної роботи здобувач вищої освіти отримує 5 запитань з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 2 бал, причому:

- **1 бал** – відповідь правильна;
- **0,5 бали** – відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;
- **0 балів** – відповідь неправильна.

Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 5 балів. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 40 балів.

6.5. Критерії оцінювання практичної роботи.

З кожної практичної роботи здобувач вищої освіти отримує 4 запитання з переліку контрольних запитань. Відповідь на питання оцінюється максимально у 1 бал, причому:

- **1 бал** – відповідь правильна;
- **0,5 бали** – відповідь вірна, але містить неточності та/або помилки;
- **0 балів** – відповідь неправильна.

Максимальна оцінка за лабораторну роботу складає 4 бали. Максимальна оцінка за лабораторний практикум – 20 балів.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents.pdf .

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.5. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.6. Студентоцентризований підхід

Для врахування інтересів та потреб студентів на початку вивчення курсу здобувачам вищої освіти пропонується відповісти у системі Moodle на низку питань щодо інформаційного наповнення курсу. Відповідно до результатів опитування формується траєкторія навчання з урахуванням потреб студентів.

Під час навчання студенти реалізують своє право вибору індивідуальних завдань лабораторних робіт.

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освітим пропонується анонімно заповнити у системі Moodle електронні анкети для оцінки рівня задоволеності методами навчання і викладання та врахування пропозицій стосовно покращення змісту навчальної дисципліни. За результатами опитування вносяться відповідні корективи у робочу програму та силабус.

8. Рекомендовані джерела інформації

1. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 12 – Інформаційні технології, спеціальність 126 – Інформаційні системи та технології. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України 12.12.2018 р. № 1380. – 17 с.

2. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах : навч.-метод. посіб. / С. О. Довгий, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма та ін. – Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2020. – 268 с.

3. Stepan Bilan, SergeyYuzhakov. Image Processing and Pattern Recognition Based on Parallel Shift Technology.- CRC Press, Taylor & Francis Group,- 2018,- 194 p.
4. Kahtan V.Yu. Processing technology of multispectral remote sensing images [Electronic recourse] / V. Yu. Kashtan, Y. I. Shedlovska, V. V. Hnatushenko // International Young Scientists Forum on Applied Physics 2017, October, 16 – 20, Lviv, Ukraine : Proceedings. –Lviv, 2017. – p. 355-358.
5. Kashtan V.Yu. Automated pansharpening information technology of satellite images / V. Yu. Kashtan, V. V. Hnatushenko // The scientific journal «Radio Electronics, Computer Science, Control». – Zaporizhzhia, 2021. – №2 (57). – P.123-133.
6. Kashtan V.Yu. Information Technology Analysis of Satellite Data for Land Irrigation Monitoring / V. Yu. Kashtan, V. V. Hnatushenko, S. Zhir // 2021 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo), Kyiv, Ukraine, November 29 – December 3, 2021, pp. 12-15.
7. Каштан В.Ю. Дослідження ефективності методів злиття супутникових знімків високого просторового розрізнення / Каштан В.Ю., Гнатушенко В.В. Прикладні питання математичного моделювання. Херсон, 2020, Том 3, №2.1. – с.117-127.
8. Каштан В.Ю. Контурна сегментація цифрових супутникових знімків з використанням особливих точок вейвлет-перетворення / Каштан В.Ю., Гнатушенко В.В. // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових робіт. - Випуск 1 (120). - Дніпро, 2019. - С.3 - 11.
9. Каштан В.Ю. Технологія геометричної та спектральної корекцій оптико-електронних космічних знімків / В.В. Гнатушенко, В.Ю. Каштан // Вісник ХНТУ. – Херсон, 2017. – № 3 (62). – С. 286-291.
10. Зацерковний В. І., Бурачек В. Г., Железняк О. О., Терещенко А. О. Геоінформаційні системи і бази даних: монографія. Кн. 2 / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2017. – 237 с.

9. Інформаційні ресурси

Репозиторій Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»: <http://ir.nmu.org.ua/>