

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЦИФРОВА ОБРОБКА ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ»



Ступінь освіти	бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	всі освітні програми ФІТ
Тривалість викладання	11-12 чверті
Заняття:	VI 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



Викладач: Іванов Д.В., асистент.
Персональна сторінка: https://it.nmu.org.ua/ua/HR_staff/prepods/ivanov.php
E-mail: ivanov.d.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна «**Цифрова обробка просторових даних**» має на меті забезпечити здобувачів вищої освіти знаннями, умінням і навичками, необхідними для використання матеріалів Дистанційного зондування землі (ДЗЗ), як найбільш повних, інформативно об'ємних, що дозволяють вирішувати складні задачі з високою точністю і меншими витратами часу і засобів.

При вивченні дисципліни розглядаються теоретичні та практичні питання історії, фізичних основ дистанційного зондування Землі, інтерпретації знімків, принципами функціонування та застосування геоінформаційних систем (ГІС). Оволодіти знаннями про системи, які призначені для збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних і пов'язаної з ними інформації про представлених в ГІС об'єктах; обробки матеріалів космічних знімків.

Майбутні фахівці ознайомлюються із: носіями засобів аерокосмічного моніторингу Землі та їх основними характеристиками, космічними носіями знімальної апаратури, аерокосмічними зніманнями, безпілотними літальними апаратами.

Практичні навички роботи із цифровими знімками у видимому, ближньому і середньому інфрачервоному діапазонах, фотографічних, сканерних, ПЗС, знімків в тепловому інфрачервоному діапазоні, геоінформаційними технологіями (створення електронних картографічних зображень); формувати уявлення про сферу застосування 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 щодо цифрової обробки зображень, основами стиснення та злиття зображень на основі перетворень, практичні навички роботи в геоінформаційній системі QGIS.

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 фізичними основами методів аерокосмічного моніторингу Землі;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з історією розвитку цифрової обробки інформації;
- ознайомити здобувачів вищої освіти з типами носіїв засобів аерокосмічного моніторингу Землі;
- вміти отримувати цифрові космічні знімки від відкритих систем ДЗЗ (Lansat-5,7,8,Sentinel-1,2, CBERS-4, КОРМPSAT-3А);
- вміти визначати вегетаційні індекси;
- набуття студентами знань про існуючі геоінформаційних системах, їх структурі, функціональні можливості і призначення;
- набуття практичних навичок щодо використання пакета прикладних програм QGIS 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, організувати 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	Історія дистанційного зондування землі
Лекція 2	Фізичні основи дистанційного зондування землі
Лекція 3	Технічні основи цифрової обробки інформації
Лекція 4	Основні характеристики цифрових знімків
Лекція 5	Ресурси для отримання вхідних даних для цифрової обробки
Лекція 6	Обробка цифрових знімків
Лекція 7	Програмні інструменти для обробки даних

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

Лабораторна робота 1	Використання функцій платформи ЕО browser для завантаження супутникових знімків
Лабораторна робота 2	Основи роботи з геоінформаційною системою QGIS.
Лабораторна робота 3	Імпорт та попередня обробка супутникових знімків в QGIS
Лабораторна робота 4	Робота з векторними даними та їх атрибутивна інформація в QGIS.
Лабораторна а робота 5	Калькулятор растрів. Розрахунок та побудова карт вегетаційного індексу NDVI в QGIS.

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 курсом 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 електронною поштою 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 освіти 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. Бондар О.І., Фінін Г.С., Унгурян П.Я., Шевченко Р.Ю. Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посібн. Херсон: Олді+, 2019. 298 с.
2. Zheng, Y., Blasch, E., Liu, Z. Multispectral image fusion and colorization /2018.
3. Lakshmi, V. Remote sensing of hydrological extremes / 2017
4. Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., Chipman, J. W. Remote sensing and image interpretation / 2015.
5. Kokhan S.S. Vegetation Indices [Monograph] / S.S. Kokhan. – К. : «Komprint», 2015. – 231 p.
6. Sužiedelytė-Visockienė J, Bagdžiūnaitė R, Malys N, Maliene V (2015). "Closerrange photogrammetry enables documentation of environment-induced deformation of architectural heritage". Environmental Engineering and Management Journal. 14 (6): 1371–1381. doi:10.30638/eemj.2015.149.
7. Kahtan V.Yu. Computer technology of high resolution satellite image processing based on packet wavelet transform/ V. Yu. Kashtan, V. V. Hnatushenko // International Workshop on Conflict Management in Global Information Networks CMiGIN 2019. – Lviv, Ukraine, November 29, 2019. – p. 370-380.
8. Kahtan V.Yu. A Wavelet and HSV Pansharpening Technology of High Resolution Satellite Images / V. Yu. Kashtan, V. V. Hnatushenko // Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security IntellITSIS 2020. – Khmelnytskyi, Ukraine, June 10-12, 2020. – p. 67-76.
9. 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.
10. Kashtan V.Yu. Voxel Approach to the Shadow Formation Process in Image Analysis / V. Yu. Kashtan, V. V. Hnatushenko, Vik. Hnatushenko, O. Reuta, I. Udovyk // The 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAASC) 22-25 September, 2021, Cracow, Poland, pp. 33-37.
11. 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.

9. Інформаційні ресурси

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