

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ, ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ТА КАДАСТРУ

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою

(назва освітнього компонента)

підготовки _____ другого (магістерського) рівня вищої освіти

(назва освітнього рівня)

спеціальності _____ G18 Геодезія та землеустрій

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової / освітньо-

_____ Геодезія та землеустрій

творчої програми)



Силабус освітнього компонента «Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою» другого (магістерського) рівня вищої освіти, галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності 618 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Розробники: Уль А.В., доктор технічних наук, професор
Мельник О.В., кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант

освітньо-професійної програми:

Володимир ВОЛОШИН

Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру

протокол № 1 від 30 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної Освітньої компоненти
Денна/заочна форма навчання	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво Спеціальність G18 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна
180 год. 6 кредитів		Рік навчання – 1
		Семестр –1
		Лекції – 34 год.
ІНДЗ: немає		Лабораторні – 34 год.
		Самост. робота – 100 год.
		Консультації – 12 год.
	Форма контролю: екзамен	
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Уль Анна Володимирівна
Науковий ступінь	Доктор технічних наук
Вчене звання	Професор
Посада	Завідувач кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	https://vnu.edu.ua/uk/personal/ul-anna-volodymyrivna
Телефон	+380506902690
e-mail	ul.anna@vnu.edu.ua
Консультації	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi



Анотація курсу

Освітній компонент "Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою" є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G18 Геодезія та землеустрій, за освітньо-професійною програмою Геодезія та землеустрій.

Галузі та сфери застосування цих методів різноманітні, і з кожним роком кількість їх неупинно зростає. Застосовуючи методи ДЗЗ дослідження, можна оцінити природні умови й особливості території, дослідити динаміку різних процесів, площ, зайнятих ріллею, лісами, водоймами, населеними пунктами, виконати геологічну оцінку і здійснювати моніторинг екологічного стану місцевості тощо. Важливою властивістю матеріалів ДЗЗ є комплексне відбиття одночасно всіх компонентів географічної оболонки, тому знімки є добрим підґрунтям комплексних геологічних і географічних досліджень.

Пререквізити

Освітні компоненти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння освітньої компоненти: "Інформаційні технології в галузі знань", "Основи програмування", "Топографія", "Геодезія", "Географічні інформаційні системи", "Картографія", "Фотограмметрія та дистанційне зондування" тощо.

Постреквізити

Освітні компоненти, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення освітньої компоненти "Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою": "Геопросторові бази даних та кадастрові системи", "Управління земельними ресурсами, рекультивація та моніторинг земель" а також ОК вільного вибору.

Мета і завдання навчальної освітньої компоненти

Метою навчальної освітньої компоненти "Новітні технології геодезії та землеустрою" є формування у здобувачів освіти професійних практичних навичок та теоретичних знань необхідних для правильного вибору і використання новітніх інструментальних, програмних засобів та даних при провадженні діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

Основними **завданнями** освітньої компоненти "Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою" є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити діяльність у галузі геодезії та землеустрою із використанням даних дистанційного зондування, безпілотних літальних апаратів, наземного лазерного сканування, лідарних знімків тощо

Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми студенти повинні **знати:**

- теоретичні основи сканерних наземних систем; технічні характеристики цих систем; фактори, що впливають на точність сканування; теоретичні засади опрацювання даних сканування;



алгоритми опрацювання даних наземного сканування. сучасні моделі організації даних, сучасні технології обробки даних

- загальну характеристику методів ДЗЗ; активні та пасивні методи дистанційного зондування;
- способи одержання інформації при дистанційному зондуванні;
- візуальні і візуально-інструментальні спостереження;
- фотографічні і телевізійні зйомки; спектрометричні зйомки; гіперспектральні зйомки;
- сканерні зйомки; інфрачервону та теплову зйомки;
- радіотеплову зйомку; радіолокаційну зйомку; лазерну і лідарну зйомки.

вміти:

- визначати межі предметної області, проводити обстеження організацій, виявляти інформаційні потреби користувачів, вибирати необхідні технічні і інформаційні засоби для їх забезпечення;
- проводити збір, обробку та аналіз даних отриманих із різного роду знімальних систем;
- управляти програмами освоєння нових технологій ведення кадастру, систем автоматизованого проектування в геодезії та землеустрої.

Результати навчання (компетентності)

До кінця навчання студенти набудуть такі компетентності:

загальні компетентності:

- ЗК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК03. Здатність розробляти проекти та управляти ними.
- ЗК04. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК06. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК01. Здатність планувати і виконувати теоретичні та/або прикладні дослідження, створювати нові знання і технології у сфері геодезії та землеустрою.
- СК02. Здатність критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою та суміжних галузей знань.
- СК03. Здатність ефективно застосовувати теорії, принципи та технології математики, природничих, технічних, соціальних, економічних наук при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.
- СК04. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації, обирати і застосовувати сучасні методи обробки, аналізу, оцінювання та оприлюднення даних, зокрема геопросторових, та метаданих при розв'язанні комплексних задач геодезії та землеустрою.



- СК05. Здатність обґрунтовувати і оцінювати методи обстежень, вишукувань, випробувань, діагностики, моніторингу об'єктів геодезії та землеустрою.
- СК06. Здатність розробляти і реалізовувати проекти у сфері геодезії та землеустрою, а також дотичних до неї міждисциплінарних напрямів із урахуванням технічних, економічних, соціальних, правових та екологічних аспектів.
- СК07. Здатність організовувати діяльність та ефективно керувати складними та/або непередбачуваними робочими процесами у сфері геодезії та землеустрою.
- СК08. Здатність захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.
- СК09. Здатність розробляти і застосовувати нові стратегічні підходи до вирішення проблем у сфері геодезії та землеустрою.

програмні результати навчання:

- РН01. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері геодезії та землеустрою, достатні для проведення досліджень і здійснення інновацій.
- РН02. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з питань професійної діяльності, досліджень та інновацій у сфері геодезії та землеустрою.
- РН03. Приймати ефективні рішення щодо розв'язання завдань прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері геодезії та землеустрою, аналізувати альтернативи, будувати прогнози, оцінювати ризики, зокрема в умовах неповної та/або суперечливої інформації та неоднозначних вимог.
- РН04. Будувати і досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів і процесів, застосовувати їх для створення інновацій у сфері геодезії та землеустрою.
- РН05. Створювати та розвивати інфраструктури геопросторових даних, опрацьовувати та оприлюднювати геопросторові дані та метадані, що стосуються геодезії та землеустрою.
- РН07. Обґрунтовувати вибір обладнання, технологій і процесів щодо управління виробництвом і проведення досліджень у сфері геодезії та землеустрою і суміжних галузях.
- РН08. Розробляти і керувати проектами з урахуванням технологічних умов та вимог щодо управління виробництвом у сфері геодезії та землеустрою та з дотичних міждисциплінарних напрямів, з урахуванням економічних, соціальних, екологічних і правових аспектів; готувати технічні завдання, заявки на фінансування проектів, здійснювати планування робіт, планувати ресурси і керувати ними.



- РН09. Розробляти і впроваджувати заходи з оперативного та перспективного управління, прогнозування і планування геодезичного, картографічного та землевпорядного виробництва з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.
- РН10. Захищати інтелектуальну власність, комерціалізувати результати науководослідної, винахідницької та проектної діяльності.
- РН11. Виконувати комплексний аналіз і оцінювання стану об'єктів геодезії та землеустрою і оцінювати наслідки від запровадження практичних заходів.
- РН12. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері геодезії та землеустрою до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- РН13. Виконувати обстеження, випробування, діагностику, моніторинг об'єктів геодезії та землеустрою, розробляти заходи з охорони земель та оцінювати їх наслідки.
- РН14. Критично осмислювати сучасні проблеми і перспективні напрями розвитку геодезії та землеустрою, дотичні міждисциплінарні проблеми.

Структура навчальної освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Практичні (лабораторні) роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
Змістовий модуль 1. Сучасні системи збору інформації						
Тема 1. Основи лазерного сканування	30	6	6	16	2	ДС / 12
Тема 2. Методи та способи одержання інформації в системах ДЗЗ	28	6	4	16	2	ДС / 11
Тема 3. Цифрові аерознімальні системи	28	4	6	16	2	ДС / 12
Модульна контрольна робота №1						Т / 15
Разом за модулем 1	86	16	16	48	6	50
Змістовий модуль 2. Космічне знімання						
Тема 4. Особливості космічних знімків та їх характеристики	30	6	6	16	2	ДС / 12
Тема 5. Особливості мікрохвильової зйомки в ДЗЗ	32	6	6	18	2	ДС / 11
Тема 6. Тематична обробка знімків	32	6	6	18	2	ДС / 12
Модульна контрольна робота №2						Т / 15
Разом за модулем 2	94	18	18	53	6	50
Всього годин / Балів	180	34	34	100	12	100

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв'язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.



Завдання для самостійного опрацювання

Завдання для самостійної роботи з дисципліни “Геоінформаційні системи та дистанційне зондування Землі”

Тема 1. Основи лазерного сканування

1. **Вивчення принципів роботи лазерного сканера:** Охарактеризуйте основні типи лазерних сканерів та їх застосування в картографії та містобудуванні.
2. **Аналіз даних лазерного сканування:** Знайдіть приклад хмари точок (point cloud) міста або об'єкта. Опишіть, як ці дані можна використовувати для створення 3D-моделей та аналізу рельєфу.
3. **Порівняльний аналіз:** Порівняйте лазерне сканування з традиційними методами геодезичних вимірювань (наприклад, тахеометрією). Визначте переваги та недоліки кожного методу.

Тема 2. Методи та способи одержання інформації в системах ДЗЗ

1. **Класифікація методів ДЗЗ:** Створіть таблицю, яка класифікує методи дистанційного зондування за джерелом випромінювання (активні та пасивні). Наведіть приклади сенсорів для кожного типу.
2. **Аналіз спектральних діапазонів:** Дослідіть, як різні об'єкти (рослинність, вода, ґрунт) відображаються в різних спектральних діапазонах (видимий, інфрачервоний, мікрохвильовий). Знайдіть приклади знімків, що ілюструють ці відмінності.
3. **Практичне завдання:** Оберіть будь-який супутниковий знімок і спробуйте ідентифікувати на ньому різні об'єкти, ґрунтуючись на їх кольорі, текстурі та формі.

Тема 3. Цифрові аерознімальні системи

1. **Принципи роботи:** Опишіть будову та принцип дії цифрових аерознімальних камер (ЦАА) та лідарних систем. Поясніть, чим вони відрізняються від аналогових систем.
2. **Планування аерозйомки:** Розгляньте ключові етапи планування аерознімальних робіт: вибір висоти польоту, перекриття знімків, вибір типу камери. Поясніть, як ці параметри впливають на якість кінцевого продукту.
3. **Використання БПЛА:** Проаналізуйте переваги та недоліки використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для аерозйомки порівняно з традиційною авіацією.

Тема 4. Особливості космічних знімків та їх характеристики

1. **Просторова, спектральна та часова роздільна здатність:** Поясніть, що означає кожна з цих характеристик для космічних знімків. Наведіть



приклади відомих супутників (наприклад, Landsat, Sentinel, WorldView) та їхні характеристики.

2. **Порівняння:** Знайдіть знімки однієї і тієї ж території, зроблені різними супутниками (наприклад, з високою та низькою просторовою роздільною здатністю). Проаналізуйте відмінності та поясніть, чому вони виникають.
3. **Практичне застосування:** Визначте, для яких завдань підходять знімки з високою роздільною здатністю (наприклад, моніторинг будівельних робіт), а для яких — знімки з низькою (наприклад, глобальний моніторинг клімату).

Тема 5. Особливості мікрохвильової зйомки в ДЗЗ

1. **Принцип роботи:** Опишіть принцип мікрохвильового зондування. Поясніть, чому мікрохвильові знімки є особливо корисними для моніторингу в умовах хмарності або туману.
2. **Застосування SAR-систем:** Дослідіть, як використовуються радари з синтезованою апертурою (SAR) для моніторингу змін земної поверхні (наприклад, зсувів, деформацій будівель).
3. **Відмінності від оптичної зйомки:** Створіть порівняльну таблицю, що ілюструє основні відмінності між мікрохвильовими та оптичними знімками.

Тема 6. Тематична обробка космічних знімків

1. **Типи класифікації:** Опишіть основні методи тематичної класифікації знімків (наприклад, керована та некерована). Поясніть, у чому їхні відмінності.
2. **Обробка зображень:** Виконайте пошук та опис основних етапів обробки космічних знімків: атмосферна корекція, геометрична корекція, покращення зображення.
3. **Аналіз індексів:** Знайдіть інформацію про різні вегетаційні індекси (наприклад, NDVI, NDWI). Поясніть, як їх обчислюють і для чого вони використовуються.

Методи та форми навчання

Словесні методи: лекція, пояснення, розповідь, бесіда: відбувається з використанням традиційних засобів навчання у поєднанні з засобами ІКТ.

Наочні методи: мультимедійні презентації з ДЗЗ та інших новітніх технологій галузі.

Практичні методи: експерименти на основі імітаційного комп'ютерного моделювання баз геопросторових даних, розв'язування задач з професійно-орієнтованим змістом.

Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації: дискусії і диспути, створення ситуації пізнавальної новизни та зацікавленості.



Методи контролю: індивідуальне та фронтальне опитування, дискусія, модульний контроль за допомогою комп'ютера – комп'ютерне тестування, іспит.

Методи самоконтролю: самостійний пошук помилок, уміння самостійно критично оцінювати свої знання, визначати пріоритетні напрямки власного навчального процесу, самоаналіз.

Форми роботи: індивідуальна, групова, фронтальна.

Форми організації навчання: лекційні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, контрольні заходи.

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- виключати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Вивчаючи даний освітній компонент, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших здобувачів освіти;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань здобувачів освіти.

Роботи, у яких виявлено плагіат, так само як і однакові роботи різних здобувачів освіти, не оцінюються.



Дотримання академічної доброчесності педагогічними, науково-педагогічними та науковими працівниками передбачає:

- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про методики і результати досліджень, джерела використаної інформації та власну педагогічну (науково-педагогічну, творчу) діяльність;
- контроль за дотриманням академічної доброчесності здобувачами освіти;
- об'єктивне оцінювання результатів навчання.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Поточний контроль засвоєння навчального процесу за темами освітнього компонента здійснюється під час проведення практичних занять згідно з розкладом. Скласти поточний контроль за темою можна на консультації у вільний від аудиторних занять час.

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), він має право на консультаціях, а також з використанням ресурсів платформ дистанційного навчання, відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Терміни підсумкового контролю, ліквідації академічної заборгованості визначає розклад заліково-екзаменаційної сесії.

Неформальна освіта при викладанні освітнього компонента

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки

Сертифікати участі у майстер-класах (семінарах, курсах тощо) на тематику, яка відповідає темам курсу, є достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

Результати освіти, отримані у формальній та/або інформальній освіті, можуть бути зараховані як додаткові у межах поточного оцінювання.

Види наукової та практичної активності здобувачів освіти	Кількість балів
Виступ на міжнародній, всеукраїнській студентській науково-практичній конференції з публікацією тез доповіді в межах тематики освітнього компонента	до 10
Проходження курсів, тренінгів, воркшопів або інших видів неформальної освіти в межах тематики освітнього компонента	до 15



ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки"

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 30 балів) та виконання завдань тем змістових модулів, розв'язування кейсів, підготовки доповідей, презентацій, рефератів (максимум – 70 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали поставлені практичні завдання. Модульний контроль проводиться у вигляді комп'ютерного тестування, завдання якого обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання студентами. Тестове завдання кожної модульної контрольної роботи складається з 15 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної освітньої компоненти студент набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з освітньої компоненти. У протилежному випадку, або за бажанням підвищити рейтинг, студент складає екзамен. При цьому бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Екзаменаційна оцінка визначається в балах (від 0 до 60) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

На іспит виносяться основні питання, типові та комплексні задачі, ситуації, завдання, що потребують творчої відповіді та умінь синтезувати отримані знання і застосовувати їх під час розв'язання практичних задач.

До екзамену не допускається здобувач вищої освіти, який набрав менше ніж 20 балів за навчальну роботу впродовж семестру, не виконав і не здав усі практичні завдання, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

Орієнтований перелік питань до екзамену

1. Загальні відомості про лазерні сканувальні системи.
2. Приклади застосування НЛС.
3. Теоретичні засади лазерного сканування.
4. Технології польових робіт під час НЛС.
5. Системи координат, що використовуються в НЛС.
6. Камеральні роботи при НЛС.
7. Теоретичні основи опрацювання даних лазерного сканування.
8. Наземне лазерне сканування в архітектурі.
9. Алгоритми і програмне забезпечення для опрацювання даних НЛС.
10. Камеральні роботи. Первинне опрацювання результатів сканування.
11. Джерела похибок при наземному лазерному скануванні.
12. З'єднання 'сканів та абсолютне орієнтування моделі.
13. Априорна оцінка координатного позиціонування.
14. Технологічна схема НЛС.



- 15.НЛС для великомасштабного картографування.
- 16.Калібрувальна процедура наземного лазерного сканера.
- 17.Методи віддалемірних вимірювань різними НЛС. Точність.
18. Принцип роботи наземних лазерних сканерів.
- 19.Фазовий метод вимірювання відстаней НЛС. Точність. Похибки.
- 20.Класифікація різних типів сканерів, параметри точності.
- 21.Що розуміють під класифікацією в ДЗЗ?
- 22.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за типом носія.
- 23.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за побудовою зображення.
- 24.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за видом використовуваної знімальної апаратури.
- 25.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за використовуваними орбітами.
- 26.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за призначенням.
- 27.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за просторовою розрізненністю.
- 28.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за кількістю зон електромагнітного спектра.
- 29.Дайте класифікацію систем ДЗЗ за часовими параметрами.
- 30.Назвіть переваги цифрових аерознімальних камер перед аналоговими.
- 31.Дайте класифікацію цифрових апаратів.
- 32.Назвіть особливості формування кадру в цифрових АФА.
- 33.Охарактеризуйте радіометричне розрізнення цифрових АФА.
- 34.Охарактеризуйте просторове розрізнення цифрових АФА.
- 35.Перерахуйте основні тактико-технічні характеристики цифрових АФА.
- 36.Назвіть основні характеристики космічних знімків.
- 37.Дайте класифікацію космічних знімків.
- 38.Порівняйте характеристики аеро- та космічних зйомок.
- 39.Які завдання розв'язуються за допомогою космічних зйомок?
- 40.Перерахуйте методи отримання геоінформації за аеро- та космічними знімками.
- 41.Назвіть принципи радіолокації.
- 42.В чому полягають особливості радіолокаційної зйомки?
- 43.Охарактеризуйте причину викривлень радіолокаційних зображень.
- 44.Як формується радіолокаційне зображення?
- 45.Чому виникають шуми радіолокаційного зображення?
- 46.Перерахуйте сучасні методи застосування радіолокаційного зондування
- 47.Що розуміють під кольоровим синтезом?
- 48.Що розуміють під колірною моделлю RGB?
- 49.Що розуміють під колірною моделлю CMYK?
- 50.Що розуміють під колірною моделлю HSB?
- 51.Що розуміють під індексними зображеннями?
- 52.Дайте характеристику метод спектрального поділу.
- 53.Дайте характеристику класифікації в тематичній обробці матеріалів ДЗЗ.
- 54.Дайте характеристику класифікації з навчанням.
- 55.Дайте характеристику класифікації без навчання.



ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Освітній компонент оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	необхідне перескладання

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основна

1. Melnyk O., Brunn A. Seasonal and Long-Term Water Regime Trends of Cheremsky Wetland: Analysis Based on Sentinel-2 Spectral Indices and Composite Indicator Development. *Remote Sensing*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 2025. Vol. 17, No. 14. DOI: 10.3390/rs17142363.
2. Melnyk O., Manko P., Brunn A. Remote Sensing Methods for Estimating Tree Species of Forests in the Volyn Region, Ukraine. *Frontiers in Forests and Global Change*. 2023. Vol. 6. DOI: 10.3389/ffgc.2023.1041882.
3. Melnyk O., Brunn A. Analysis of Spectral Index Interrelationships for Vegetation Condition Assessment on the Example of Wetlands in Volyn Polissya, Ukraine. *Earth (Switzerland)*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 2025. Vol. 6, No. 2. DOI: 10.3390/earth6020028.
4. Melnyk A., Manko P. Classification of Volyn Forests According to Data of Multispectral Satellite Images. *ScienceRise*. 2018. Vol. 9. P. 25–30. DOI: 10.15587/2313-8416.2018.143139.
5. Morozyuk B., Melnyk O. Remote monitoring of channel processes of the West Bug river in the border of the Volyn region. *Містобудування та територіальне планування*. 2020. No. 73. P. 194–204.
6. Zheng, Y., Blasch, E., Liu, Z. Multispectral image fusion and colorization / 2018.
7. States., U., Administration., N. A. and S. Multispectral glancing incidence x-ray telescope.: [Washington, D.C.]: [National Aeronautics and Space Administration], 1985.
8. Iverson, A. E., Shen, S. S. Algorithms for multispectral and hyperspectral imagery III : 22-23 April 1997, Orlando, Florida: Bellingham, Wash.: SPIE, 1997.
9. Remote multispectral sensing in agriculture / Lafayette, Ind.: Agricultural Experiment Station, Purdue University, 1968.



10. Zhu, Y., Tong, Q. Multispectral and hyperspectral image acquisition and processing : 22-24 [October] 2001, Wuhan, China. / 2001.
11. Lurie, J. B., Delaney, T., Engineers., S. of P. I. Multispectral imaging for terrestrial applications II.SPIE, 97.
12. Lu, H., Zhang, T., Engineers., S. of P. I. Multispectral image processing and pattern recognitionSPIE, 03.
13. Lucchitta, B. K., (Etats-Unis), G. S. Multispectral landsat images of Antarctica: Washington, D.C.: Geological Survey, Dept. of the Interior ;, 1987.
14. Navulur, K. Multispectral image analysis using the object-oriented paradigm / Boca Raton: CRC Press [u.a.], 2007.
15. Wenderoth, S., Yost, E., States., U., et al. Multispectral photography for earth resources: Greenvale, N.Y.: Remote Sensing Information Center, 1975.
16. Uhl, A. V., Melnyk, O. V., Melnyk, Y. A., та ін. Microphotogrammetric approach in the study of alsimg alloys. Metallofizika i Noveishie Tekhnologii. 2021. Vol. 43, No. 2.
17. Uhl, A., Melnyk, Y., Melnyk, O., та ін. Application of Microphotogrammetric and Material Science Techniques in the Study of Materials on the Example of Alloy AlZnMgCu: Advances in Design, Simulation and Manufacturing II, Cham , Springer International Publishing, 20. C. 477–486.
18. Gomon, P., Gomon, S., Pavluk, A., та ін. Innovative Method for Calculating Deflections of Wooden Beams Based on the Moment-Curvature Graph. Procedia Structural Integrity. 2023. Vol. 48. C. 195–200.
19. Melnyk, O., Manko, P., Brunn, A. Remote sensing methods for estimating tree species of forests in the Volyn region, Ukraine. Frontiers in Forests and Global Change. 2023. Vol. 6.
20. Uhl, A. V, Melnyk, O. V, Melnyk, Y. A. Application of the stereomicrophotogrammetric method for the complex study of the Al-Cu-Mg alloys system. Scientific Bulletin of National Mining University. 2023. No. 4.
21. Fesyuk, V., Moroz, I., Fedonyuk, M., та ін. Methodology and practical implementation of research of changes in forest coverage of Volyn region using remote sensing. Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, series "Geology. Geography. Ecology"; 2023. No. 58. C. 274–289.

22. Додаткова

23. Геоінформаційні системи і бази даних / В. Зацерковний та ін. Ніжин : НДУ ім. М. Гогол, 2014. 492 с.
 1. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 3: Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних. : Навч. посібник / М. Говоров та ін. Київ : Планета-Прінт, 2017. 520 с.
 2. Корсун Р. В. Картографічний сервіс на базі PostGIS : Bachelor Thesis. 2021. 76 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/41810> (дата звернення: 25.08.2022).



3. Geographical Databases. Encyclopedia of Database Systems. Boston, MA, 2009. P. 1236. URL: https://doi.org/10.1007/978-0-387-39940-9_2681 (date of access: 25.08.2022).
4. Group T. P. G. D. The PostgreSQL Reference Manual Volume 1: SQL Language Reference. Network Theory Ltd., 2007. 716 p.
5. Obe R. O., Hsu L. S. PostGIS in Action, 2nd Edition. Manning Publications, 2015. 600 p.
6. Іщук О., Коржнев М., Кошляков О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / ред. Д. М. Гродзинського. Київ : ВПЦ "Київ. ун-т", 2003. 195 с.
7. Карпінський Ю., Лященко А., Кравченко Ю. Геопросторовий аналіз : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2016. 184 с.
8. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних : навч. посіб. / Д. Кейк та ін. Київ : Планета-Прінт, 2017. 456 с.
9. Патракеєв І., Толстохатко В., Поморцева О. Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна. Харків : ХНУМГ, 2014. 176 с.

Інтернет-ресурси
Інші джерела