

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 _____ 193 – 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 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 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 2023 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: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітня програма: Геодезія та землеустрій, другий (магістерський) рівень освіти	Нормативна
180 год. 6 кредитів		Рік навчання – 1
		Семестр – 1
ІНДЗ: немає		Лекції – 36 год.
		Лабораторні – 36 год.
		Самост. робота – 96 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, землепорядкування та кадастру
Профайл	https://wiki.eenu.edu.ua/wiki/%D0%A3%D0%BB%D1%8C_%D0%90%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%92%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B0
Телефон	+380506902690
e-mail	ul.anna@vnu.edu.ua
Консультації	Очні консультації: 2 академічні години кожену п'ятницю 15.00-16.20, аудиторія К-204



Анотація курсу

Освітня компонента "**Новітні технології геодезії, фотограмметрії та землеустрою**" є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-професійної програми "Геодезія та землеустрій".

Галузі та сфери застосування цих методів різноманітні, і з кожним роком кількість їх невпинно 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, рекультивация та моніторинг земель" а також ОК вільного вибору.

Мета і завдання навчальної освітньої компоненти

Мета навчальної освітньої компоненти "Новітні технології геодезії та землеустрою" є формування у студентів 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 знімачів 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 проєкти 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.
- РН06. Співпрацювати із замовниками та виконавцями робіт та послуг, готувати тендерні пропозиції в сфері геодезії та землеустрою, укладати відповідні договори.
- 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 проєктів, 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 проєктної 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 роботи.	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю */ Бали
Змістовий модуль 1. Сучасні системи збору інформації						
Тема 1. Основи лазерного сканування	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 7
Тема 2. Методи та способи одержання інформації в системах ДЗЗ	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 6
Тема 3. Цифрові аерознімальні системи	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 7
Модульна контрольна робота №1						Т / 30
Разом за модулем 1	90	18	18	48	6	50
Змістовий модуль 2. Космічне знімання						
Тема 4. Особливості космічних знімків та їх характеристики	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 6
Тема 5. Особливості мікрохвильової зйомки в ДЗЗ	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 7
Тема 6. Тематична обробка знімків	30	6	6	16	2	ТР, РЗ/К / 7
Модульна контрольна робота №2						Т / 30
Разом за модулем 2	90	18	18	48	6	50
Всього годин / Балів	180	36	36	96	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

Індивідуальних науково-дослідних завдань для самостійного опрацювання матеріалу освітньої компоненти в поза аудиторний час не передбачено.

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

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати всі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичного або лабораторного занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50%). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин.

Неформальна освіта при викладанні дисципліни

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» (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/1_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2_%D0%92%D0%9D%D0%A3_i%D0%BC.%D0%9B.%D0%A3.2_%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf)

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

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" (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/07/Polozh_pro_otzin_%D0%A0%D0%B5%D0%B4_%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%9C%D0%95%D0%94.pdf).

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за дві модульні контрольні роботи, які проводяться у формі комп'ютерного тестування (максимум – 60 балів) та виконання завдань тем змістових модулів, розв'язування кейсів, підготовки доповідей, презентацій, рефератів (максимум – 40 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 2 бали.

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 уміння 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 скандувальні 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

Навчальна Освітня компонента оцінюється за 100 бальною шкалою. Переведення балів внутрішньої 100 бальної шкали в національну шкалу здійснюється наступним чином:

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

Основна

1. Zheng, Y., Blasch, E., Liu, Z. Multispectral image fusion and colorization / 2018.
2. States., U., Administration., N. A. and S. Multispectral glancing incidence x-ray telescope.: [Washington, D.C.]: [National Aeronautics and Space Administration], 1985.
3. Iverson, A. E., Shen, S. S. Algorithms for multispectral and hyperspectral imagery III : 22-23 April 1997, Orlando, Florida: Bellingham, Wash.: SPIE, 1997.
4. Remote multispectral sensing in agriculture / Lafayette, Ind.: Agricultural Experiment Station, Purdue University, 1968.
5. Zhu, Y., Tong, Q. Multispectral and hyperspectral image acquisition and processing : 22-24 [October] 2001, Wuhan, China. / 2001.
6. Lurie, J. B., Delaney, T., Engineers., S. of P. I. Multispectral imaging for terrestrial applications II.SPIE, 97.
7. Lu, H., Zhang, T., Engineers., S. of P. I. Multispectral image processing and pattern recognitionSPIE, 03.
8. Lucchitta, B. K., (Etats-Unis), G. S. Multispectral landsat images of Antarctica: Washington, D.C.: Geological Survey, Dept. of the Interior ;, 1987.



9. Navulur, K. Multispectral image analysis using the object-oriented paradigm / Boca Raton: CRC Press [u.a.], 2007.
10. Wenderoth, S., Yost, E., States., U., et al. Multispectral photography for earth resources: Greenvale, N.Y.: Remote Sensing Information Center, 1975.
11. Melnyk, A., Manko, P. Classification of volyn forests according to data of multispectral satellite images. ScienceRise. 2018. Vol. 9. С. 25–30.
12. 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.
13. 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.
14. 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. С. 477–486.
15. 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. С. 195–200.
16. 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.
17. 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.
18. 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. С. 274–289.

Додаткова

1. Геоінформаційні системи і бази даних / В. Зацерковний та ін. Ніжин : НДУ ім. М. Гогол, 2014. 492 с.
2. 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.
3. 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).
4. 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).



5. Group T. P. G. D. The PostgreSQL Reference Manual Volume 1: SQL Language Reference. Network Theory Ltd., 2007. 716 p.
6. Obe R. O., Hsu L. S. PostGIS in Action, 2nd Edition. Manning Publications, 2015. 600 p.
7. Іщук О., Коржнев М., Кошляков О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / ред. Д. М. Гродзинського. Київ : ВПЦ "Київ. ун-т", 2003. 195 с.
8. Карпінський Ю., Лященко А., Кравченко Ю. Геопросторовий аналіз : навч. посіб. Київ : КНУБА, 2016. 184 с.
9. 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.
10. Патракеєв І., Толстохатко В., Поморцева О. Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна. Харків : ХНУМГ, 2014. 176 с.

Інтернет-ресурси
Інші джерела