

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

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

СУЧАСНІ МЕТОДИ КОСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

(назва освітнього компонента)

підготовки _____ **третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти**

(назва освітнього рівня)

спеціальності _____ **193 – Геодезія та землеустрій**

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____ **Геопросторове моделювання,**

(назва освітньо-професійної освітньо-наукової / освітньо-

моніторинг земель та управління територіями

творчої програми)



Силабус освітнього компонента «Сучасні методи космічного моніторингу» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузі знань 19 Архітектура та будівництво, спеціальності 193 Геодезія та землеустрій, за освітньо-науковою програмою Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями.

Розробник: Мельник О.В., кандидат технічних наук, доцент

Погоджено

Гарант
освітньо-професійної програм

Анна Уль

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

протокол № 1 від 30 серпня 20 22 р.

Завідувач кафедри:

Анна УЛЬ



ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Характеристика навчальної ОК
Денна/заочна форма навчання	Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій Освітньо-наукова програма: Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями, третій (доктор філософії) рівень освіти	Нормативна
240 год. 6 кредитів		Рік навчання – 2
		Семестр – 3,4
		Лекції – 58 год.
		Семінарські – 56 год.
ІНДЗ: немає		Самост. р-та – 112 год.
		Форма контролю: залік, екзамен
Мова навчання		українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Викладач	Мельник Олександр Валентинович
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук
Вчене звання	Доцент
Посада	Доцент кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру
Профайл	https://wiki.vnu.edu.ua/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87
Телефон	+380501847315
e-mail	hockins@vnu.edu.ua
Консультації	http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi



Анотація

ОК "Сучасні методи космічного моніторингу" є складовим елементом багатогранного блоку професійної підготовки майбутніх науковців третього (доктор філософії) рівня вищої освіти галузі знань 19 – Архітектура та будівництво спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій освітньо-наукової програми "Геопросторове моделювання, моніторинг земель та управління територіями".

В межах ОК вивчаються структурна схема аерокосмічного моніторингу Землі, електромагнітний спектр, сонячне випромінювання і його віддзеркалення об'єктами земної поверхні, характеристики власного випромінювання Землі, штучне освітлення місцевості, вплив атмосфери на реєстроване випромінювання. Майбутні фахівці ознайомлюються із: носіями засобів аерокосмічного моніторингу Землі, авіаційними носіями знімальної апаратури та їх основними характеристиками, космічними носіями знімальної апаратури, аерокосмічними зніманнями, безпілотними літальними апаратами. Практичні навички роботи із знімками у видимому, ближньому і середньому інфрачервоному діапазонах, фотографічних, сканерних, ПЗС, знімків в тепловому інфрачервоному діапазоні, гіперспектральних знімків та знімків в радіодіапазоні дозволяють охопити широкий спектр моніторингових досліджень в галузі геодезії та землеустрою а також суміжних галузей.

Пререквізити

ОК першого (бакалаврського) та другого (магістерського) рівня вищої освіти, що містять знання, уміння й навички, необхідні для освоєння досліджуваної ОК: "Інформаційні технології в галузі знань", "Основи програмування", "Топографія", "Геодезія", "Географічні інформаційні системи", "Картографія", "Фотограмметрія та дистанційне зондування", "Геопросторові бази даних" тощо.

Постреквізити

ОК, для вивчення яких потрібні знання, уміння й навички, що здобуваються по завершенню вивчення ОК "Сучасні методи космічного моніторингу": "Педагогічна практика", а також інші ОК вільного вибору.

Мета і завдання навчальної ОК

Мета ОК "Сучасні методи космічного моніторингу" є формування у студентів базових знань та набуття професійних навичок необхідних для правильного вибору і використання засобів отримання, обробки, збереження та візуалізації даних аерокосмічного зондування землі та здійснення на їх основі моніторингу навколишнього середовища.

Основними **завданнями** ОК "Сучасні методи космічного моніторингу" є формування професійних компетенцій, що дозволяють самостійно проводити одержання та обробку даних аерокосмічного зондування Землі а також здійснювати моніторингові дослідження в геодезії та землеустрої та дотичних галузях.



Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційної програми докторанти повинні знати:

- фізичні основи методів аерокосмічного моніторингу Землі;
- історію розвитку засобів аерокосмічного моніторингу Землі;
- типи носіїв засобів аерокосмічного моніторингу Землі;
- структуру засобів аерокосмічного моніторингу Землі;
- методи реєстрації даних аерокосмічного моніторингу Землі;
- склад комплексів та параметри аерофотознімального обладнання;
- класифікація та характеристики аерокосмічних знімків Землі;
- тенденції розвитку національних і міжнародних аерокосмічних знімальних систем та їх носіїв;
- фонди аерокосмічних даних;
- можливості візуалізації даних результатів аерокосмічного моніторингу Землі;
- структуру і принципи розробки тематичних класифікаторів для вирішення задач аерокосмічного моніторингу Землі.

вміти:

- проводити дешифрування об'єктів місцевості на зображеннях аерокосмічного моніторингу Землі;
- отримувати космічні знімки від відкритих систем ДЗЗ (Lansat-5,7,8, Sentinel-1,2, CBERS-4, KOPMPSAT-3A) та частково доступних (Ikonos-2, SPOT CIB-10, ISERV, SIR-C);
- визначати вегетаційні індекси за даними ДЗЗ;
- виявляти закономірності розвитку ерозійних та геологічних процесів під впливом природних, техногенних та антропогенних чинників за даними ДЗЗ.

Результати навчання (компетентності)

До кінця навчання докторанти набудуть такі компетентності:

інтегральна компетентність:

- Здатність продукувати наукові ідеї, оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, вирішувати комплексні проблеми в процесі дослідницької та професійної діяльності, проводити оригінальне наукове дослідження у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями

загальні компетентності:

- Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу та синтезу інформації, оцінювання сучасних наукових досягнень в тому числі у галузі геодезії, фотограмметрії, геопросторового моделювання, землеустрою та управління територіями. (ЗК-1)
- Здатність ініціювати та проводити оригінальні наукові дослідження, ідентифікувати актуальні наукові проблеми, здійснювати пошук та критичне аналізування інформації. (ЗК-2)



- Здатність продукувати інноваційні конструктивні ідеї, застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних і нетипових завдань. (ЗК-3)
- Усвідомлення необхідності перманентного навчання та здатність самовдосконалюватись протягом життя. (ЗК-4)
- Уміння виявляти ораторську майстерність, вести наукову бесіду та дискусію за широким колом загальних суспільних та спеціальних наукових проблем, аргументовано обґрунтовувати власну позицію. (ЗК-5)
- Здатність бути цілеспрямованим, наполегливим, старанним та усвідомлювати соціально-моральну відповідальність за одержані наукові результати. (ЗК-6)
- Здатність раціонально планувати та розподіляти власний час, самостійно проводити наукові дослідження, взаємодіяти у колективі та виявляти лідерські здібності при виконанні наукових проектів. (ЗК-7)

фахові компетентності:

- Ґрунтовні знання розвитку теорії і практики розробки планово-висотних геодезичних мереж, геоінформаційних та земельного-реєстраційних систем, проектів землеустрою з організації територій, обробки даних дистанційного зондування в прикладних наукових дослідженнях. (ФК-1)
- Ґрунтовні знання наукових досліджень явищ, процесів та об'єктів у сферах геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями. (ФК-2)
- Здатність застосовувати одержані знання з різних предметних сфер геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями для формулювання нових теоретичних трактувань і положень, практичних адресних рекомендацій і пропозицій. (ФК-3)
- Здатність виявляти та розуміти причинно-наслідкові зв'язки між явищами, процесами та об'єктами у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями, ідентифікувати та оцінювати фактори впливу. (ФК-4)
- Уміння здійснювати кількісне та якісне оцінювання і прогнозування різних явищ процесів, об'єктів у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями. (ФК-5)
- Уміння розробляти логічні та обґрунтовані послідовності, системи, механізми, моделі, тощо для конкретних об'єктів у сфері геодезії, картографії, фотограмметрії, геоінформаційних систем та технологій, землеустрою, земельного кадастру, моніторингу та охорони земель, управління територіями (ФК-6)
- Володіння актуальною інформацією щодо сучасного стану, тенденцій розвитку, проблематики та наукової думки у сфері професійної діяльності. (ФК-7)
- Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір. (ФК-8)

Програмні результати навчання (знання та розуміння)



- Володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань (ПР-1).
- Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії, знання праць провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, фундаментальні праці у галузі дослідження, формулювати мету власного наукового дослідження як складову загально-цивілізаційного процесу (ПР-2).
- Знати процедуру встановлення інформаційної цінності та якості літературних і фондових джерел (ПР-3).
- Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей (ПР-5).
- Ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань, формулювати наукову проблему з огляду на ціннісні орієнтири сучасного суспільства та стан її наукової розробки, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері (ПР-6).
- Аналізувати сучасні наукові праці, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно досліджуваної проблеми, встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами (ПР-7).
- Проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей (ПР-8).
- Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз (ПР-10).
- Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, мати досвід практичного використання іноземної мови у науковій, інноваційній та педагогічній діяльності (ПР-11).
- Мати досвід роботи в команді, навички міжособистісної взаємодії (ПР-12).
- Здійснювати організацію польових і лабораторних досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці (ПР-13).
- Мати здатність діяти соціально свідомо і відповідально на основі етичних мотивів, приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, здатність мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети (ПР-14).



Структура навчальної ОК

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції.	Семинарські заняття	Самостійна робота	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Цифрові знімальні системи					
Тема 1. Основи лазерного сканування	36	10	10	16	ДС, ДБ / 6
Тема 2. Методи та способи одержання інформації в системах ДЗЗ	40	12	10	18	ДС, ДБ / 7
Тема 3. Цифрові аерознімальні системи	42	12	12	18	ДС, ДБ / 7
Модульна контрольна робота №1					Т / 30
Разом за модулем 1	118	34	32	52	50
Змістовий модуль 2. Космічні знімальні системи					
Тема 4. Особливості космічних знімків та їх характеристики	36	8	8	20	ДС, ДБ / 6
Тема 5. Особливості мікрохвильової зйомки в ДЗЗ	36	8	8	20	ДС, ДБ / 7
Тема 6. Тематична обробка знімків	36	8	8	20	ДС, ДБ / 7
Модульна контрольна робота №2					Т / 30
Разом за модулем 2	108	24	24	60	50
Всього годин / Балів	240	58	56	112	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.

Консультації за домовленістю із викладачем загальним обсягом 14 академічних годин.

Завдання для самостійного опрацювання

Індивідуальних науково-дослідних завдань для самостійного опрацювання матеріалу ОК 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 ГІС та програмного забезпечення для обробки даних аерокосмічного моніторингу.

Практичні методи: експерименти на основі опрацювання даних дистанційного зондування, комп’ютерного моделювання, розв’язування прикладних завдань 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 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» (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

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 (максимум – 40 балів).

До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т.ч. і матеріал самостійно, виконали лабораторні роботи. 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 30 питань. За кожну правильну відповідь студент отримує 1 бал.

Рейтинг студента з навчальної роботи визначається відповідно до "Положення про організацію контролю та оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти..." у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки.

Якщо у підсумку виконання всіх видів навчальної роботи з даної ОК студент набирає не менше 75 балів, то вона може бути зарахована як підсумкова оцінка з навчальної ОК. 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 отриманні 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 методу 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 дисципліна 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 recognition SPIE, 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. Zebker, H. A. Radar interferometry: Oxford: Wiley-Blackwell, 2011.
 12. Duzgun, H. S., Demirel, N. Remote sensing of the mine environment: 2012.
 13. Gower, J. F. R. Remote sensing of the marine environment / Bethesda, Md.: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 2006.
 14. Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., Chipman, J. W. Remote sensing and image interpretation / 2015.
 15. Sathyendranath, S., Babin, M., Frouin, R., et al. Remote sensing of the coastal oceanic environment [Bellingham, Wash.], [SPIE], 05.
 16. Kampes, B. M. Radar interferometry.: [Place of publication not identified]: Springer, 2014.
 17. Goetz, S. J. Recent advances in remote sensing of biophysical variables: Amsterdam: Elsevier, 2002.
 18. Thompson, D. G. Innovative radar interferometry: .
 19. Lang, O. Radar remote sensing in Western Antarctica with special emphasis on differential interferometry: Koln , DLR, Bibliotheks- und Informationswesen.
 20. Holz, R. K. The Surveillant science : remote sensing of the environment: New York; Chichester: Wiley, 1985.
 21. Hanssen, R. F. Radar interferometry : data interpretation and error analysis: Dordrecht; London: Springer, 2011.
 22. Kuznetsov, A., Melnikova, I., Pozdnyakov, D., et al. Remote Sensing of the Environment and Radiation Transfer An Introductory Survey: Berlin: Springer Berlin, 2014.
 23. Lakshmi, V. Remote sensing of hydrological extremes / 2017.
 24. Wang, Y. Remote sensing of protected lands / 2012.
 25. Lintz, J., Simonett, D. S. Remote sensing of environment: Reading, Mass.; Don Mills, Ont.: American Elsevier Pub. Co., 1969.
 26. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.
 27. Говоров М. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 3: Просторові кадастрові інформаційні системи для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник / Говоров М., Лященко А.А., Кейк Д., Зандберген, П. М.А. Молочко, Л. Бевайніс, Л.М. Даценко, Путренко В.В. – К.: Планета-Прінт, 2017. – 520 с.



28. Де Мерс. Географические информационные системы. Основы / Де Мерс, Н. Майкл ; пер. с англ. – М. : Дата+, 1999. – 489 с.
29. Ішук О. О. Просторовий аналіз в ГІС : навч. посіб. / О. О. Ішук, М. М. Коржнев, О. Є. Кошляков ; за ред. акад. Д. М. Гродзинського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2003. – 195 с.
30. Карпінський Ю.О. Геопросторовий аналіз: навч. посіб. /Карпінський Ю.О., Лященко А.А., Кравченко Ю.В. – К.: КНУБА, 2016.-184с.
31. Кейк Д. Геоінформаційні технології та інфраструктура геопросторових даних: у шести томах. Том 2: Системи керування базами геоданих для інфраструктури просторових даних. Навчальний посібник /Кейк Д., Лященко А.А., Путренко В.В., Хмелевський Ю., Дорошенко К.С., Говоров М. – К.: Планета-Прінт, 2017. – 456 с.
32. Патракеєв І.М. , Толстохатко В.А., Поморцева О.Є. Бази даних: проектування та використання для обліку нерухомого майна Х.: ХНУМГ, 2014. – с. 176. Рекомендовано МОН України, лист №1/11-7213 від 14.05.2014
33. Патракеєв І.М. Геопространственные технологии в моделировании градостроительных систем. Монография. Харк. нац. ун-т гор. хоз-ва им.А.Н. Бекетова – Х.: ХНУГХ, 2014. – 208 с. ISBN 978-966-695-339-4

Додаткова

1. Морозов В. В. Геоінформаційні технології в агросфері / В. В. Морозов, К. С. Лисогоров, Н. М. Шпоринська. – Херсон : ХДУ, 2007. – 223 с.
2. Морозов В. В. ГІС в управлінні водними і земельними ресурсами : навч. посіб. / В. В. Морозов. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2006. – 88 с.
3. Морозов В. В. Моделювання та прогнозування для проектів геоінформаційних систем / В. В. Морозов, С. Я. Плоткін, М. Г. Поляков та ін. – Херсон : ХДУ, 2007. – 328 с.

Інтернет-ресурси

Інші джерела