

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «НАУКОВИЙ ЦЕНТР
АЕРОКОСМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗЕМЛІ ІНСТИТУТУ
ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ЦАКДЗ ІГН НАН України
член-кореспондент НАН України.

Михайло ПОПОВ
« 23 » 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ПРИ
ДОСЛІДЖЕННЯХ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА
(*Remote Sensing in Geological and Environmental Research*)
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	103 «Науки про Землю»
освітній рівень	доктор філософії
освітня програма	«Дистанційні аерокосмічні дослідження природного середовища»
вид дисципліни	Вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2024/2025
Семестр	4
Кількість кредитів ECTS	2
Мова викладання.	
навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Філіпович Володимир Євгенович, кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу аерокосмічних досліджень в геології та геоекології ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України»

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. (_____) «__» 202__ р.
(підпис власне ім'я, прізвище дата)
на 20__/20__ н.р. (_____) «__» 202__ р.
(підпис власне ім'я, прізвище дата)
на 20__/20__ н.р. (_____) «__» 202__ р.
(підпис власне ім'я, прізвище дата)

© Філіпович В.Є., 2024 рік

Розробник:

Філіпович Володимир Євгенович, кандидат геологічних наук, старіший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу аерокосмічних досліджень в геології та геоecології ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України»

Затверджено
Гарант освітньої програми
к.геол.н., с.н.с.



(підпис)

Ольга СЕДЛЕРОВА
(власне ім'я, прізвище)

Схвалено: *Вченою радою Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України»*
протокол від «17» вересня 2024 року № 7.

Голова вченої ради
д.т.н., професор
член-кореспондент НАН України



Михайло ПОПОВ

Учений секретар вченої ради,
к.т.н.



Анна ХИЖНЯК

1. Мета дисципліни - Метою вивчення дисципліни «Основи застосування ДЗЗ при дослідженнях геологічного середовища» є отримання здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії цілісного уявлення про систему дистанційного зондування Землі, її технічну і інформаційну базу, сучасні методи отримання корисної інформації та геологічної інтерпретації даних космічних спостережень, а також засвоєння методів супутникового моніторингу і визначення змін геологічного середовища.

2. Вимоги до вибору навчальної дисципліни:

Диплом магістра з геології, геоморфології, картографії, геоecології та інших спеціальностей наук про Землю та суміжних спеціальностей.

Теоретичні знання та практичні навички в галузі загальної і регіональної геології, неотектоніки, структурної геології, геоморфології, геології корисних копалин, фізичної географії, геологічної екології, техногенної екології, геоecологічної експертизи, картографії, ГІС-технологій.

Володіти навичками самостійної роботи в галузі наук про Землю.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Дистанційне зондування Землі визначається як процес або спосіб отримання інформації про об'єкт, або явища на поверхні Землі шляхом аналізу даних, зібраних без контакту з об'єктом, що вивчається. Сутність зондування полягає в інтерпретуванні результатів вимірювання електромагнітного випромінювання, що відбивається або випромінюється об'єктом і записується на певний носій, віддалений від об'єкту. За даними дистанційного зондування вивчаються фізичні та хімічні властивості об'єктів, досліджуються їх зміни у просторі та часі. Ресурси Землі не є нескінченними, і оскільки їх експлуатація збільшується, оскільки збільшується рівень життя і кількість населення, завдання розумного та заощадливого використання природних ресурсів стає все більш нагальною. У зв'язку з цим дистанційне зондування геологічного середовища є ефективним методом інвентаризації природних ресурсів та контролю за їх станом і використанням.

В Україні загальна площа порушених земель становить понад 265 тис. га. Щороку для потреб гірничовидобувної промисловості виділяють 7–8 тис. га, що належали переважно сільському або лісовому господарствам. В Україні гірничовидобувна промисловість є найбільш землеємною. Так, при відкритому способі видобування на 1 млн т мінеральної сировини втрати земель складають: для марганцевої руди – 76–600 га, для залізної руди – 14–640 га, для вугілля – 2,6–43,0 га, для нерудної сировини – 1,5–583 га. Дуже часто власники гірничо-видобувних підприємств не дотримуються повного циклу рекультивації порушених земель, що веде до дуже повільного їх відновлення і повернення у господарське використання. У Північних областях України катастрофічний вплив на довкілля спричинено нелегальним видобуванням бурштину. З антропогенним впливом на довкілля пов'язана активізація небезпечних геологічних процесів таких як зсуви, суфозія, підтоплення, заболочування, карст тощо. В таких умовах оцінка екологічного стану, інвентаризація порушених земель і моніторинг територій видобутку корисних копалин є надзвичайно актуальним завданням. Дана дисципліна в результаті використання сучасних супутникових технологій, що базуються на аналізі даних багатозонального космічного знімання, цифрових моделей рельєфу та побудови ГІС є незамінним інструментом для оперативного контролю стану довкілля.

При виконанні практичних завдань здобувачі набувають навичок відбору космічної інформації, розміщення замовлень на сайтах найбільших постачальників у ЄС та США,

отриманні і первинної обробки багатоспектральних і радіолокаційних даних, розробляють дистанційні основи територій інтересів для подальших досліджень. Навчаються виділенню об'єктів моніторингу у напівавтоматичному режимі, формують часові ряди космічних зображень і визначають зміни довкілля та характер цих змін. Визначають причинно-наслідкові зв'язки між антропогенною діяльністю та розвитком несприятливих екзогенних геологічних процесів, оцінюють екологічний стан території та засвоюють елементи геоекологічного прогнозування. Навчаються виявляти місця порушення геологічного середовища внаслідок нелегального видобутку корисних копалин. Оцінюють збитки нанесені державі. У межах гірничодобувних територій оцінюють техногенний вплив на довкілля і оцінюють якість проведеної рекультивациі порушених земель.

У курсі застосовується методика цифрової обробки супутникових даних з формуванням картографічних моделей у середовищі ГІС, що полегшує відстеження змін екологічного стану вибраної території або об'єкта.

Навчальна дисципліна «Основи застосування ДЗЗ при дослідженнях геологічного середовища» являє собою спеціальну дисципліну, яка охоплює вчення про фізичні властивості ландшафту, динамічну геоморфологію, геологію корисних копалин, геоекологію, та геоекологічне прогнозування розвитку природних і антропогенних процесів на об'єктах господарства на базі новітньої супутникової інформації. Дисципліна вивчає зміни в компонентах (складових) ландшафту під впливом господарської діяльності, прогнозує на ранніх етапах розвиток небезпечних геологічних процесів, дає рекомендації щодо запобігання техногенним і природним ризикам та визначає шляхи поліпшення екологічного стану довкілля.

Навчальна дисципліна враховує новітні тенденції, методологію, методику і стандарти прийняті в ЄС та Україні.

4. Цілі навчання:

Формування у здобувачів вищої освіти третього освітньо-наукового рівня умінь та компетенцій для застосування теоретичних знань і практичних навичок щодо забезпечення аналізу екологічного стану геологічного середовища України за супутниковими даними, формуванню наукової методології дистанційних досліджень Землі і практичних навичок застосування супутникової інформації при вирішенні кола завдань щодо впливу на екологічний стан гірничо-видобувного комплексу (в тому числі і нелегального видобування корисних копалин).

У результаті вивчення навчальної дисципліни у здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії будуть сформовані професійні компетентності, необхідні для інноваційної науково-дослідницької діяльності та впровадження сучасних супутникових технологій дослідження, аналізу, прогнозу й оцінки екологічного стану геологічного середовища України

Структура курсу: *лекційні та практичні заняття, семінари, самостійна робота.*

5. Результати навчання:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форма/Методи викладання і навчання	Форма/Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Види дистанційної інформації і способи її одержання. Основні постачальники дистанційної інформації. Місце даних ДЗЗ у геологічних дослідженнях	Лекція	Усне опитування	до 5%
1.2	Дистанційна основа при геологічних дослідженнях. Фактографічна та інтерпретаційна частини. Особливості застосування дистанційних досліджень при геолого-знімальних роботах різного рівня. Форма представлення даних	Лекція, практичне заняття, самостійна робота	Письмова робота	до 10%
1.3	Основи моніторингу геологічного середовища. Використання матеріалів дистанційних зйомок при еколого-геологічних дослідженнях. Побудова цифрових моделей місцевості (рельєфу) та аналіз речовинних потоків.	Лекція	Усне опитування	до 20%
1.4	Оцінка стану геологічного середовища. Прогноз розвитку небезпечних екзогенних процесів і явищ внаслідок розробки родовищ корисних копалин. Виявлення місць порушення геологічного середовища внаслідок нелегального видобутку корисних копалин. Оцінка якості рекультивації порушених земель	Лекція, практичне заняття, самостійна робота	Письмова робота	до 25%
2.1	Будувати і аналізувати цифрові моделі рельєфу. Визначати області денудації транзитну та акумуляції речовини	Практичне заняття, самостійна робота	Письмова робота	до 10%
2.2	Формувати та наповнювати банк супутникових даних для визначення змін геологічного середовища	Практичне заняття, самостійна робота	Письмова робота	до 10%

2.3	Формувати і аналізувати часові ряди супутникових даних. Досліджувати поверхневі температури геологічного середовища та об'єктів, що супроводжують видобування корисних копалин (відвали, терикони, хвостосховища тощо)	Практичне заняття, самостійна робота	Письмова робота	до 10%
3.1	Оцінювати ступінь порушеності земель внаслідок нелегального видобування бурштину. Розрахунок нанесених збитків.	Практичне заняття, семінар, самостійна робота	Презентація	до 5%
4.1	Використовувати вище зазначені знання та навички у практичних завданнях, пов'язаних з аналізом території з розвитком гірничовидобувної промисловості	Практичне заняття		до 5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результатами навчання:									
Результати навчання дисципліни	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
Програмні результати навчання									
РН01. Знання. Мати передові концептуальні та методологічні знання з наук про Землю, зокрема з дистанційних аерокосмічних досліджень природного середовища, і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН03. Уміння. Застосовувати загальні принципи та методи математики й природничих наук, а також сучасні методи та інструменти, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для провадження досліджень у сфері наук про Землю, зокрема, дистанційних аерокосмічних досліджень природного середовища.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН04. Уміння. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

РН05. Уміння. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з наук про Землю та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.			+	+	+	+	+	+	+
РН06. Уміння. Глибоко розуміти загальні принципи та методи наук про Землю, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях та у викладацькій практиці.	+	+	+	+	+			+	+
РН07. Комунікація. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи і технології.					+	+	+	+	+
РН08. Комунікація. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми наук про Землю, кваліфіковано оприлюднювати в тому числі іноземною мовою результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях та на наукових заходах.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН09. Відповідальність. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми у науках про Землю з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання.

1. Семестрове оцінювання:

- 1) Оцінка за роботу на лекційних заняттях - **15 балів** (рубіжна оцінка **8 балів**)
- 2) Оцінка за роботу на практичних заняттях - **25 балів** (рубіжна оцінка **20 балів**)
- 3) Оцінка за роботу на семінарських заняттях - **10 балів** (рубіжна оцінка **5 балів**)
- 4) Контрольна робота 1 «Дистанційна основа при геологічних дослідженнях: формування бази, типи, особливості застосування, форми представлення» - **10 балів** (рубіжна оцінка **6 балів**)

5) Контрольна робота 2 «Використання матеріалів дистанційних зйомок при геологічних та еколого-геологічних дослідженнях» - 10 балів (рубіжна оцінка 6 балів)

2. Підсумкове оцінювання у формі іспиту: максимальна оцінка 30 балів, рубіжна оцінка 15 балів. Під час іспиту здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії виконує реалізацію знань та вмінь з використання супутникової інформації при дослідженнях геологічного середовища від вибору та замовлення космічних даних до первинної обробки і формування дистанційної основи для вирішення тематичних завдань; з супутникового моніторингу стану геологічного середовища та прогнозу розвитку небезпечних екзогенних процесів і явищ внаслідок розробки родовищ корисних копалин; виявлення місць порушення геологічного середовища внаслідок нелегального видобутку корисних копалин та оцінки нанесених довкіллю збитків. **Підсумкове оцінювання у формі іспиту не є обов'язковим, при відмові від участі у даній формі оцінювання здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії не отримує відповідні бали до підсумкової оцінки.**

Результати навчальної діяльності здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії оцінюються за 100 бальною шкалою.

Іспит виставляється за результатами роботи здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії впродовж усього семестру, як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	45	15	60
Максимум	70	30	100

Здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії не допускається до підсумкового оцінювання у формі іспиту, якщо під час семестру набрав менше 40 балів.

7.2. Організація оцінювання: Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою та передбачає: 8 годин лекцій та виконання 14 практичних робіт (де здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії має продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі використовуючи окреслені викладачем методи та засоби), виконання самостійних та 1 практичної роботи - семінару (де здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії має продемонструвати якість засвоєних знань та вирішити поставлені задачі без обмеження інструментарію та техніки вирішення проблеми) та проведення 2 письмових контрольних робіт по кожному з розділів навчальної дисципліни. Підсумкове оцінювання проводиться у формі іспиту.

7.3. Шкала відповідності (іспит)

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

7.4. Шкала відповідності (іспит)

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин				
		лекції	практичні	семінари	самостійна робота	консультації
Розділ 1. Дистанційна інформація при дослідженнях геологічного середовища						
1	Вступ. Цілі та завдання навчальної дисципліни Тема 1. Види дистанційної інформації і способи її одержання. Основні постачальники дистанційної інформації. Місце даних ДЗЗ у геологічних дослідженнях.	2	2	-	4	
2	Тема 2. Дистанційна основа при геологічних дослідженнях. Фактографічна та інтерпретаційна частини. Особливості застосування дистанційних досліджень при геолого-знімальних роботах різного рівня. Форма представлення даних.	4	4	2	6	
3	Контрольна робота 1				2	
Розділ 2. Супутниковий моніторинг геологічного середовища						
4	Тема 3. Основи моніторингу геологічного середовища. Використання матеріалів дистанційних зйомок при еколого-геологічних дослідженнях.	2	-	-	6	
5	Тема 4. Оцінка стану геологічного середовища. Прогноз розвитку небезпечних екзогенних процесів і явищ внаслідок розробки родовищ корисних копалин. Оцінка якості рекультивації порушених земель. Виявлення місць порушення геологічного середовища внаслідок нелегального видобутку корисних копалин. Оцінка завданої шкоди.	4	6	2	8	
6	Контрольна робота 2				2	
	Консультації					2
	Іспит з дисципліни	-	-	-	2	
	ВСЬОГО	12	12	4	30	2

Загальний обсяг 60 год., в тому числі: Лекцій - 12 год.

Практичні заняття - 12 год.

Семінари - 4 год.

Контрольні роботи - 4 год.

Самостійна робота - 24 год. Консультації - 2 год.

Іспит - 2 год.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА:

Основні:

1. Космическая информация в геологии. /Отв. ред. В.Г. Трифонов, В.И. Макаров, Ю.Т. Сафонов, П.В. Флоренский. - М.: Наука, 1983. – 536 с.
2. Кронберг П. Дистанционное изучение Земли: Основы и методы дистанционных исследований в геологии: Пер. с нем. — М.: Мир, 1988. - 343 с.
3. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Пер с англ. — М.: Техносфера, -2008. - 312 с., ISBN 978-5-94836-178-9
4. Мичак А.Г., Філіпович В.Є., Приходько В.Л. та ін. Аерокосмічні дослідження геологічного середовища. Науково-методичний посібник К.: Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Державна геологічна служба, 2010, 245 с.
5. Нові методи в аерокосмічному землезнавстві. Методичний посібник по тематичній інтерпретації матеріалів аерокосмічних зйомок. ЦАКДЗ ІГН НАНУ, Київ, - 1999, 265 с.
6. Інформатизація космічного землезнавства / за ред. С.О. Довгого і В.І. Лялька – К.: Наукова думка, 2001, - 606 с.
7. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування. За ред. В.І. Лялька і М.І. Попова, К.: Наукова думка, - 2006, 357 с.
8. Спутниковые методы поиска полезных ископаемых. Научное издание. Под ред. акад. НАН Украины В. И. Лялька и докт.тех.наук. М. А. Попова. Киев, Карбон-Лтд, 2012, 436 с.
9. Сучасні методи дистанційного пошуку корисних копалин // За ред. В. І. Лялька і М. О. Попова – 80 Min / 700 MB. – Київ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); ISBN 978-966-02-8295-7 (електронне видання)
10. Gao J. Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery. McGraw-Hill, New York, 2009, 689 p., ISBN: 978-0-07-160466-6
11. Richards J.A., Jia X. Remote Sensing Digital Image Analysis. An Introduction. Fourth Edition. Springer-Verlag Berlin - Heidelberg, 2006, 454 p., ISBN-10 3-540-25128-6
12. Thermal Infrared Remote Sensing: Sensors, Methods, Applications (Remote Sensing and Digital Image Processing Book 17) Kuenzer Claudia, Dech Stefan (Eds). Springer Science & Business Media, 2013, 537 p.

Додаткові:

13. Investigation and Monitoring, Landslides (Nov 19, 2020), Ray, Ram (ed.), Landslides - Investigation and Monitoring, IntechOpen, ISBN 978-1-78985-824-2
14. Paradella, W. R., Ferretti, A., Mura, J. C., et al. (2015). Mapping surface deformation in open pit iron mines of Carajás Province (Amazon Region) using an integrated SAR analysis. Engineering Geology, 193, 61–78. <https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2015.04.015>
15. Ninomiya, Y., Fu, B., Cudahy, T.J., (2005) Detecting lithology with Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) multispectral thermal infrared ‘radiance-at-sensor’ data. Remote Sens. Environ. 99 (1–2), 127–139. ISSN : 0034-4257
16. Vinchey, Z. and Arfania, R. (2017) Lithological Mapping from OLI and ASTER Multispectral Data Using Matched Filtering and Spectral Analogues Techniques in the Pasab-e-Bala Area, Central Iran. Open Journal of Geology, 7, 1494-1508. DOI: 10.4236/ojg.2017.710100.

17. Asadzadeh, S., & de Souza Filho, C. R. (2016). A review on spectral processing methods for geological remote sensing. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 47, 69–90 <https://doi.org/10.1016/j.jag.2015.12.005>
18. Caduff, R., Schlunegger, F., Kos, A., & Wiesmann, A. (2015). "A review of terrestrial radar interferometry for measuring surface change in the geosciences". *Earth Surface Processes and Landforms*, 40(2), 208–228 DOI: 10.1002/esp.3656
19. Scaioni, M.; Longoni, L.; Melillo, V.; Papini, M. (2014). "Remote Sensing for Landslide Investigations: An Overview of Recent Achievements and Perspectives". *Remote Sensing*. 6 (10): 9600–9652. DOI: 10.3390/rs6109600.
20. D'Ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C. et al. (2010). The impact of heat waves on mortality in 9 European cities: results from the EuroHEAT project. *Environ Health* 9, 37. P.1-9 <https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-37>
21. Кац Я.Г., Полетаев А.И., Румянцева Э.Ф. Основы линеаментной тектоники. - М.: Недра, 1986. – 140 с.
22. Дистанционные методы изучения тектонической трещиноватости пород нефтегазоносных территорий. / Г.И. Амурский, Г.А Абраменок М.С. Бондарева, Н.Н. Соловьёв. – М.: Недра, 1988. – 164 с.
23. Філіпович В.Є. Супутниковий моніторинг територій незаконного видобутку бурштину. Український журнал дистанційного зондування Землі 6 (2015) – С.4–7 *Online ISSN 2313-2132*
24. Філіпович В.Є. Використання космічної інформації для прогнозу розвитку небезпечних геологічних процесів (підтоплення та затоплення) на прикладі окремих районів м. Києва. Український журнал дистанційного зондування Землі 7 (2015), – С.58–63 *Online ISSN 2313-2132*
25. Філіпович В.Є. Оперативний контроль поширення нелегального видобутку бурштину та оцінка збитків, заподіяних державі, за матеріалами багатозональної космічної зйомки. Екологічна безпека та природокористування, 4 (20), 2015 – С.91–97 http://nbuv.gov.ua/UJRN/ebpk_2015_4_13
26. Філіпович В.Є., Шевчук Р.М. Методика і технологія оцінки шкоди, нанесеної Українській державі внаслідок нелегального видобутку бурштину. Український журнал дистанційного зондування Землі 11 (2016), – С.15–21 *Online ISSN 2313-2132*
27. Філіпович В.Є., Мичак А.Г., Кудряшов О.І., Шевчук Р.М. Дистанційний моніторинг стану вуглеводневого забруднення геологічного середовища і оцінка ризиків виникнення небезпечних ситуацій у районах тривалого нафтогазовидобування та компактного проживання населення. Український журнал дистанційного зондування Землі 26 (2020) – С 14-26. *Online ISSN 2313-2132 DOI:10.36023/ujrs.2020.26.179*
28. Filipovych V., Mychak A., Shevchuk R. Monitoring of solid domestic and industrial waste landfills by space survey materials in the long-wave IR range (on example of Gribovichy landfill and spoil tip of Chervonograd coal preparation plant)/ *Space research in Ukraine. 2018–2020 / Ed. O. Fedorov. — Kyiv: Akademperiodyka, 2021. — P. 109-114. ISBN 978-966-360-425-1*

Питання до іспиту за спецкурсом
ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ПРИ
ДОСЛІДЖЕННЯХ ГЕОЛОГІЧНОГО СЕРЕДОВИЩА
для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії

Тема 1.

1. Поняття «Геологічне середовище», його складові і межі. За допомогою яких розділів Наук про Землю досліджують геологічне середовище?
2. Поняття «Дистанційна основа» при дослідженнях геологічного середовища. Складові дистанційної основи, приклади формування.
3. Основи моніторингу геологічного середовища. Мета і завдання досліджень.
4. Використання матеріалів дистанційних зйомок при еколого-геологічних дослідженнях. Мета і головні завдання.
5. Мета і головні завдання дослідження поверхневої температури геологічного середовища та об'єктів, що супроводжують видобування корисних копалин (відвали, терикони, хвостосховища тощо).
6. Застосування радіолокаційної зйомки при дослідженнях геологічного середовища. Мета, головні завдання, область використання.
7. Дистанційний моніторинг зсувонебезпечних територій. Оцінка стану і прогноз розвитку.
8. Особливості застосування дистанційних досліджень при геолого-знімальних роботах різного рівня.

Тема 2.

9. Види космічних зйомок, що застосовуються при ДЗЗ. Головні постачальники космічних даних.
10. Основні етапи і завдання використання даних ДЗЗ при геологічних дослідженнях, їх місце у комплексі геолого-пошукових досліджень.
11. Вплив техногенезу (людської діяльності) на геологічне середовище, головні чинники, загрози, і шляхи мінімізації негативних наслідків.
12. Оцінка стану геологічного середовища. Прогноз розвитку небезпечних екзогенних процесів і явищ внаслідок розробки родовищ корисних копалин.
13. Формування і аналіз часових рядів супутникових даних. Мета і завдання, що вирішуються за їх допомогою.
14. Рекультивация порушених земель внаслідок видобування корисних копалин. Можливості застосування дистанційних даних для оцінки якості проведеної рекультивациі.
15. Аналіз сучасного розвитку підтоплення міських територій на основі ретрокартографічних і сучасних дистанційних даних.
16. Застосування спектральних індексів при дослідженнях геологічного середовища. Мета, основні завдання і приклади «геологічних спектральних індексів»

Тема 3

17. Пластика рельєфу. Основні складові, мета і завдання досліджень.
18. Цифрові моделі місцевості і рельєфу Схожість і відмінність. Програми що використовуються для їх побудови та аналізу.
19. Формування та наповнення банку супутникових даних для визначення змін геологічного середовища на регіональному і локальному рівнях
20. Цифрові моделі рельєфу. Визначення областей денудації, транзиту та акумуляції речовини. Прогноз забруднення довкілля на територіях видобування корисних копалин.
21. Виявлення місць порушення геологічного середовища внаслідок нелегального видобування корисних копалин.
22. Виявлення місць порушення геологічного середовища внаслідок планового і нелегального видобування корисних копалин.

23. Оцінювання ступеню порушеності земель внаслідок нелегального видобування бурштину на основі даних ДЗЗ. Методика розрахунку нанесених збитків.
24. Часові ряди супутникових даних при дослідженнях поверхневих температур міського середовища. Районування територій за ступенем теплового навантаження..

Додатково:

25. *За якими параметрами відрізняються космічні дані Landsat 8-9 від Sentinel 2*
26. *У яких діапазонах спектру переважно досліджують склад геологічних утворень? Приклад сенсорів і супутників.*
27. *При яких дослідженнях геологічного середовища застосовується поверхнева температура за даними космічних зйомок?*
28. *Які картографічні проекції і системи координат застосовуються при космічній зйомці і геологічному картографуванні, шляхи синхронізації (трансформації).*
29. *Фактографічна частина дистанційної основи, приклади побудови і застосування.*
30. *Тематична частина дистанційної основи, приклади побудови і застосування.*
31. *Форма представлення даних при дослідженнях геологічного середовища.*
32. *Основні етапи оцінки якості проведеної рекультивациі за даними ДДЗ.*