

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Факультет економічних наук

Кафедра управління земельними ресурсами

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

Юрій КОТЛЯР

“__” _____ 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФОТОГРАММЕТРІЯ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ

Галузь знань: 19 Архітектура та будівництво / G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність: 193 Геодезія та землеустрій / G 18 Геодезія та землеустрій

Розробник

Дмитро СТЕРЛІСВ

Завідувач кафедри розробника

Лев ПЕРОВИЧ

Завідувач кафедри спеціальності

Лев ПЕРОВИЧ

Гарант освітньої програми

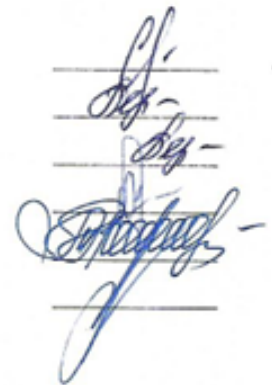
Олена ЛАЗАРЄВА

Декан факультету

Світлана БЕЛІНСЬКА

Начальник НМВ

Євгенія ПОСТИКІНА



Миколаїв – 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показника	Характеристика дисципліни	
Найменування дисципліни	Фотограмметрія та дистанційне зондування	
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво	
Спеціальність	G 18 «Геодезія та землеустрій»	
Спеціалізація (якщо є)		
Освітня програма	«Геодезія та землеустрій»	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)	
Статус дисципліни	нормативна	
Курс навчання	4	
Навчальний рік	2025 – 2026 н.р.	
Номер семестрів:	Денна форма	Заочна форма
	8	-
Загальна кількість кредитів ЄКТС/годин	4 кредитів / 120 годин	
Структура курсу: – лекції – семінарські заняття (практичні, лабораторні, півгрупові) – годин самостійної роботи студентів	Денна форма	Заочна форма
	- лекції - 22 год. - практичні заняття – 33 год. - самостійної роботи - 65 год.	
Відсоток аудиторного навантаження	46 %	
Курс навчання	4	
Навчальний рік	2025 – 2026 н.р.	
Мова викладання	Українська	
Форма проміжного контролю	Контрольні завдання	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	

1. Мета, завдання та результати вивчення дисципліни

Мета: засвоїти теоретичні і практичні питання, які пов'язані з використанням аерофото- і космічних знімків, а також теоретичні основи, які розкривають суть фотограмметричних процесів. З'ясувати, що таке аналітична фотограмметрія, як теоретична база фотограмметрії та цифрова фотограмметрія як технологія опрацювання зображень з метою отримання певної продукції (карти, каталоги координат тощо).

Завдання:

- ознайомити з фізичними основами аерокосмічної зйомки;
- розкрити основи аерофото зйомки;
- розглянути теорію відокремленого знімка;
- з'ясувати, які основні спотворення можуть впливати на якість аерофото знімка;
- розглянути основні методи аерофото топографічної зйомки;

- ознайомити з основами дешифрування аерофотознімків;
- розкрити основи цифрової фотограмметрії;
- ознайомити з історією дистанційних методів.
- Дисципліна «Ведення земельного бізнесу» відноситься до циклу вибіркових дисциплін.

Дисципліна «Фотограмметрія та дистанційне зондування» відноситься до циклу вибіркових дисциплін.

Передумови вивчення дисципліни: засвоєння курсів «Вища математика», «Геодезія», «Фізика з основами радіоелектроніки», «Математична обробка геодезичних вимірів» та ін.

Очікувані результати навчання: володіння базовими знаннями в галузі геодезії, фотограмметрії, землеустрою, земельного кадастру, чинного земельного законодавства, необхідні у використанні в обраній професії; здатність до застосування знань з геодезії, землеустрою, земельного кадастру, земельного права на практиці для виконання професійних обов'язків; здатність проводити польові, дистанційні і камеральні дослідження в галузі геодезії та землеустрою; здатність використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання; здатність самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах.

В результаті вивчення дисципліни студент
має знати:

- методи виконання математичної обробки результатів геодезичних вимірів;
- методи розв'язання задач теорії ймовірностей;
- методи математичної обробки результатів експериментальних досліджень;
- математичні обчислення в параметричному способі врівноваження;
- математичні обчислення в корелатному способі врівноваження;
- методи врівноваження геодезичних мереж комбінованим способом;
- методи врівноваження мереж трилатерації параметричним та корелатним способами.

має вміти:

- користуватись властивостями випадкових похибок;
- визначати критерії точності вимірювань;
- обробляти ряду рівноточних вимірів;
- обробляти ряду нерівноточних вимірів;

- визначати точність функції виміряних величин;
- розв'язати пряму та зворотну геодезичні задачі;
- виконувати математичну обробку теодолітних ходів
- обчислювати відносну частоту та ймовірність події;
- розв'язувати задачі за теоремами ймовірностей;
- обчислювати числові характеристики випадкових величин;
- визначати форму і закон розподілу випадкових величин;
- визначати кореляційну залежність та рівняння регресії;
- обчислювати кореляційну матрицю;
- обчислювати числові характеристики кореляційної матриці функцій випадкових величин;
- оцінювати параметри закону розподілу;
- визначати довірчі інтервали;
- виконувати обробку рівноточних вимірів;
- визначати коефіцієнт кореляції і рівняння регресії;
- виконувати обробку нерівноточних вимірів;
- виконувати обробку подвійних вимірів;
- оцінювати точність функцій за результатами геодезичних вимірів;
- виконувати розрахунок точності вимірів;
- визначати систематичні похибки в рядах вимірів;
- визначати рівноточність рядів вимірів;
- виконувати дослідження гіпотези на нормальний закон розподілу рядів вимірів;
- визначати граничні похибки
- визначати параметри і скласти рівняння зв'язку для виміряних величин планових і висотних геодезичних мереж;
- визначати коефіцієнти та вільні члени параметричних поправок;
- обчислювати коефіцієнти нормальних рівнянь;
- розв'язувати нормальні рівняння різними способами;
- оцінювати точність вирівняних невідомих;
- оцінювати точність функцій вирівняних невідомих;

- визначати кількість незалежних математичних умов;
- визначати види умовних рівнянь зв'язку;
- визначати коефіцієнти та нев'язки умовних рівнянь поправок;
- визначати корелатні рівняння поправок;
- обчислювати коефіцієнти та розв'язувати нормальні рівняння;
- обчислювати поправки до вимірних величин та їх вирівняні значення;
- виконувати оцінку точності врівноваження.

**Програмні компетенції
(Фотограмметрія та дистанційне зондування)**

- загальні компетенції:

ЗК 06 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології

- фахові компетентності:

СК 01 Здатність застосовувати фундаментальні знання для аналізу явищ природного і техногенного походження при виконанні професійних завдань у сфері геодезії та землеустрою.

СК 04 Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК 05 Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою

СК 06 здатність самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах.

СК 09 Здатність застосовувати інструменти, прилади, обладнання, устаткування, програмне забезпечення при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК 13 Здатність розробляти документацію із землеустрою та з оцінки земель, кадастрову документацію із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри.

- *програмні результати навчання:*

РН 07 Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою

РН 10 Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН 11 Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РН 12 Розробляти документацію із землеустрою, кадастрову документацію і документацію з оцінки земель із застосуванням комп'ютерних технологій, геоінформаційних систем та цифрової фотограмметрії, наповнювати даними державний земельний, містобудівний та інші кадастри

2. Програма навчальної дисципліни

Денна форма:

	Теми	Лекції	Практичні	Самостійна робота	Загальний обсяг
1	Загальні відомості з фотограмметрії і аерокосмічних знімачів землі	2	3	5	10
2	Основи теорії центрального проектування	2	3	5	10
3	Основи фотографії. Фотографічні системи і процеси	1	3	5	9
4	Аерофотознімальні роботи	2	3	5	10

5	Теорія одиночного аерофотознімка та геометричні властивості знімка Масштаби зображення на аерознімку	2	2	5	9
6	Фото Схеми	2	3	5	10
7	Стереоскопічний зір, вимірювання знімків і моделі	2	2	5	9
8	Трансформування фотознімків	2	3	5	10
9	Дешифрування знімків	2	2	7	11
10	Методи і засоби наземної фотограмметрії	1	3	7	11
11	Фотограмметричні технології зйомки ситуації і рельєфу при створенні карт і планів	2	3	5	10
12	Технологія оновлення топографічних карт і планів	2	3	6	11
Всього за курсом		22	33	65	120

3. Зміст навчальної дисципліни

3.1. План лекцій

№	Тема заняття / план
1	Тема 1. Загальні відомості з фотограмметрії і аерокосмічних знімань землі. (2 год) 1) Предмет фотограмметрії, її задачі та зв'язок з іншими дисциплінами. 2) Короткі відомості з історії розвитку фотограмметрії
2	Тема 2. Основи теорії центрального проектування (2 год) 1) Основні положення теорії центрального проектування, властивості перспективних зображень 2) Основні елементи центральної проекції 3) Побудова перспектив точки, горизонтальних і прямовисних прямих ліній
3	Тема 3. Основи фотографії. Фотографічні системи і процеси (1 год) 1) Фототопографічні знімання, їх класифікація 2) Принципова схема і технічні характеристики АФА 3) Фотографічні матеріали 4) Основні властивості фотоматеріалів 5) Фотографічне знімання. Етапи отримання фотознімків
4	Тема 4. Аерофотознімальні роботи (2 год) 1) Методи визначення форм, розмірів і положення об'єктів із застосуванням фототопографічного знімання 2) Види аерофотознімання і знімальний процес, основні технічні вимоги до топографічного аерофотознімання
5	Тема 5. Теорія відокремленого аерофотознімка . Геометричні властивості знімка (2 год) 1) Системи координат у фотограмметрії 2) Елементи внутрішнього і зовнішнього орієнтування знімків 3) Перетворення координат у просторі через направляючі косинуси 4) Залежності між координатами точок місцевості і знімків 5) Зсув точок на аерознімку через його нахил 6) Зсув точок на аерознімку через вплив рельєфу місцевості

	7) Масштаби зображення на аерознімку
6	Тема 6. Фотосхеми (2 год) 1) Поняття щодо фотосхем та їх використання 2) Методика виготовлення одномаршрутної фотосхеми за контурами 3) Контроль і оцінка точності монтажу фото схеми 4) Визначення масштабу і оформлення фотосхеми
7	Тема 7. Стереоскопічний зір, вимірювання знімків і моделі (2 год) 1) Основи стереоскопічного зору 2) Стереоскопічний ефект. Прості стерео прилади 3) Стереоскопічне вимірювання знімків. Параллаксометр і стереокомпаратор 4) Елементи орієнтування пари знімків і геометричної моделі об'єкта 5) Визначення просторових координат точки об'єкта за відомих координат зображень цієї точки на двох знімках
8	Тема 8. Трансформування фотознімків (2 год) 1) Призначення і суть способів трансформування знімків 2) Фотоплани
9	Тема 9. Дешифрування знімків (2 год) 1) Поняття про дешифрування 2) Дешифрувальні ознаки
10	Тема 10. Методи і засоби наземної фотограмметрії (1 год) 1) Наземна стереозйомка 2) Основні види наземної стереофотограмметричної зйомки 3) Устаткування для наземного фотографування
11	Тема 11. Фотограмметричні технології зйомки ситуації і рельєфу при створенні карт і планів (2 год) 1) Вибір фотограмметричного способу зйомки 2) Універсальний метод створення карт і планів 3) Технологія створення карт і планів на ЦФС 4) Знімання ситуації за допомогою фотопланів
12	Тема 12. Технологія оновлення топографічних карт і планів (2 год) 1) Загальні положення 2) Оновлення карт за матеріалами аерофотознімання 3) Цифрові технології оновлення карт по аерознімкам

3.2. План практичних (групових) занять

№	Тема заняття / план
1	Тема 1. Загальні відомості з фотограмметрії і аерокосмічних знімань землі. (3 год) 3) Предмет фотограмметрії, її задачі та зв'язок з іншими дисциплінами. 4) Короткі відомості з історії розвитку фотограмметрії
2	Тема 2. Основи теорії центрального проектування (3 год) 4) Основні положення теорії центрального проектування, властивості перспективних зображень 5) Основні елементи центральної проєкції 6) Побудова перспектив точки, горизонтальних і прямовисних прямих ліній
3	Тема 3. Основи фотографії. Фотографічні системи і процеси (3 год)

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Фототопографічні знімання, їх класифікація 2) Принципова схема і технічні характеристики АФА 3) Фотографічні матеріали 4) Основні властивості фотоматеріалів 5) Фотографічне знімання. Етапи отримання фотознімків
4	<p>Тема 4. Аерофотознімальні роботи (3 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Методи визначення форм, розмірів і положення об'єктів із застосуванням фототопографічного знімання 2) Види аерофотознімання і знімальний процес, основні технічні вимоги до топографічного аерофотознімання
5	<p>Тема 5. Теорія відокремленого аерофотознімка . Геометричні властивості знімка (2 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Системи координат у фотограмметрії 2) Елементи внутрішнього і зовнішнього орієнтування знімків 3) Перетворення координат у просторі через направляючі косинуси 4) Залежності між координатами точок місцевості і знімків 5) Зсув точок на аерознімку через його нахил 6) Зсув точок на аерознімку через вплив рельєфу місцевості 7) Масштаби зображення на аерознімку
6	<p>Тема 6. Фотосхеми (3 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Поняття щодо фотосхем та їх використання 2) Методика виготовлення одномаршрутної фотосхеми за контурами 3) Контроль і оцінка точності монтажу фото схеми 4) Визначення масштабу і оформлення фотосхеми
7	<p>Тема 7. Стереоскопічний зір, вимірювання знімків і моделі (2 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Основи стереоскопічного зору 2) Стереоскопічний ефект. Прості стерео прилади 3) Стереоскопічне вимірювання знімків. Параллаксометр і стереокомпаратор 4) Елементи орієнтування пари знімків і геометричної моделі об'єкта 5) Визначення просторових координат точки об'єкта за відомих координат зображень цієї точки на двох знімках
8	<p>Тема 8. Трансформування фотознімків (3 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Призначення і суть способів трансформування знімків 2) Фотоплани
9	<p>Тема 9. Дешифрування знімків (2 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Поняття про дешифрування 2) Дешифрувальні ознаки
10	<p>Тема 10. Методи і засоби наземної фотограмметрії (3 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Наземна стереозйомка 2) Основні види наземної стереофотограмметричної зйомки 3) Устаткування для наземного фотографування
11	<p>Тема 11. Фотограмметричні технології зйомки ситуації і рельєфу при створенні карт і планів (3 год)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вибір фотограмметричного способу зйомки 2) Універсальний метод створення карт і планів 3) Технологія створення карт і планів на ЦФС 4) Знімання ситуації за допомогою фотопланів

12	Тема 12. Технологія оновлення топографічних карт і планів (3 год) 1) Загальні положення 2) Оновлення карт за матеріалами аерофотознімання 3) Цифрові технології оновлення карт по аерознімках
----	---

3.3. Завдання для самостійної роботи

Презентація

Презентація це представлення результатів самостійної роботи студента з опрацювання обраної теми, питання.

Мета презентації – набуття студентами навичок з аналізу власної роботи і публічного представлення результатів дослідження.

ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ЗМІСТУ ПРЕЗЕНТАЦІЙ

- стислий виклад матеріалу, максимальна інформативність тексту;
- 12-15 слайдів (powerpoint);
- ретельно структурована інформація з акцентом на практичні аспекти питання, проблеми, завдання, тощо;
- використовуйте табличні форми подання інформації (діаграми, схеми) для ілюстрації найважливіших фактів, що дасть змогу подати матеріал компактно й наочно;
- пояснення треба розміщувати якнайближче до ілюстрацій, із якими вони мають з'являтися на екрані одночасно.

Питання для обговорення

1. Поясніть, які лінійні зміщення виникають на аерофотознімку, обумовлені рельєфом місцевості
2. Обґрунтуйте порядок побудови цифрової моделі рельєфу
3. Охарактеризуйте сутність аерокосмічної інтерпретації знімків
4. Поясніть, які лінійні спотворення відбуваються на аерофотознімку під впливом кута нахилу
5. Охарактеризуйте ознаки дешифрування об'єктів
6. Охарактеризуйте технічні засоби аерокосмічних зйомок
7. Поясніть, як відбувається сканування фотографічних зображень
8. Охарактеризуйте види зйомок
9. Як впливає кривизна Землі на положення точок на аерофотознімку
10. Порядок аерофотознімання ділянки
11. Дешифрувальні ознаки об'єктів місцевості
12. Сутність інтерпретації рослинного покриву
13. Як впливає атмосферна рефракція на положення точок на
14. Аерофотознімку
15. Проаналізуйте умови трансформування аерофотознімків

16. Порядок оцінки якості матеріалів аерофотознімання
17. Носії апаратури аерофото- і космічного знімання
18. Поясніть сутність аерокосмічної інтерпретації знімків
19. Дешифрувальні ознаки об'єктів місцевості
20. Поясніть, що собою являє масштаб горизонтального знімка
21. Фотографічне знімання
22. Системи координат у фотограмметрії
23. Елементи внутрішнього орієнтування знімків
24. Елементи зовнішнього орієнтування знімків
25. Залежності між координатами точок місцевості і знімків
26. Вплив рельєфу місцевості на зсув точок на аерознімку
27. Використання фото схем
28. Точність монтажу фото схеми
29. Стереоскопічний ефект
30. Елементи зовнішнього орієнтування пари знімків
31. Трансформування знімків
32. Фотоплани
33. Дешифрування знімків
34. Фотограмметричні технології зйомки ситуації і рельєфу при створенні карт і планів
35. Технологія оновлення топографічних карт і планів
36. Оновлення карт за матеріалами аерофотознімання
37. Цифрові технології оновлення карт по аерознімкам

Тема аналітичних робіт

1. Технічні показники аерофотозйомки.
2. Оцінка якості результатів аерофотозйомки.
3. Основні елементи центральної проекції.
4. Вплив нахилу знімка на його геометричні властивості.
5. Вплив рельєфу місцевості на його геометричні властивості .
6. Визначення перевищень точок місцевості по парі знімків.
7. Системи координат, які застосовуються у фотограмметрії.
8. Аналітичне трансформування знімків.
9. Математичні методи, які застосовуються при рішенні фотограмметричних задач.
10. Технологія цифрової фотограмметричної обробки одиночного знімка.
11. Просторова аналітична фототріангуляція.
12. Дешифрування - процес одержання семантичної інформації зі знімків.
13. Технологія дешифрування і контроль результатів.
14. Методика відновлення планів і карт із використанням матеріалів нової аерофотозйомки.
15. Використання фотограмметричних методів при складанні проектів рекультивації порушених земель.

16. Використання матеріалів аеро- та космічних зйомок при створенні геоінформаційних систем

3.4. Форми і методи навчання та викладання дисципліни

Основними **формами навчання** є **практичні та групові** заняття, які передбачають оволодіння системою практичних професійних умінь та навичок з навчальної дисципліни та передбачають проведення аналізу соціально-економічного розвитку сільських територій. Така перевірка дає змогу виявити, якою мірою студент усвідомив теоретичні курсу.

Основними **методами навчання** є **пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний**, під час якого студенти одержують знання на лекції, сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки і залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення; **метод проблемного викладу**, під час якого викладач до викладу матеріалу ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, показує спосіб вирішення поставленого завдання, а студенти стають свідками й співучасниками наукового пошуку; **дослідницький метод**, який передбачає аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів; **дискусійні методи**, що передбачають такі елементи дискусії, як суперечки, зіткнення позицій, навмисного загострення протиріч; **словесний метод**, такий як пояснення та практичний метод, що передбачає розв'язання вправ, завдань, тестів.

3.5. Забезпечення освітнього процесу

Забезпечення освітнього процесу здійснюється із застосуванням Moodle 3.3, в рамках якої для студентів розміщено в мережу лекції, перелік екзаменаційних питань, питання до контрольних робіт, ККР з дисципліни, тести, ситуаційні завдання.

4. Підсумковий контроль

Форми і методи підсумкового контролю

Перелік питань підсумкового контролю (екзамен).

Формою підсумкового контролю є екзамен. **Екзамен** — це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни та на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних заняттях, що проводиться як контрольний захід під час залікового тижня.

1. Аеро- та космічна зйомка. Схема отримання первинної інформації.
2. Електромагнітне випромінювання, яке використовується при зйомках.
3. Вплив атмосфери на минаюче випромінювання.
4. Оптичні властивості об'єктів земної поверхні.
5. Класифікація аеро- та космічних зйомочних систем.
6. Основні критерії інформаційних можливостей зйомочних систем.
7. Властивості фотографічних матеріалів.
8. Негативний та позитивний процеси.
9. Фотографічні зйомочні системи.
10. Нефотографічні зйомочні системи.
11. Технічні показники аерофотозйомки.
12. Оцінка якості результатів аерофотозйомки.
13. Основні елементи центральної проекції.
14. Вплив нахилу знімку на його геометричні властивості.
15. Вплив рельєфу місцевості на його геометричні властивості .
16. Спільний вплив рельєфу місцевості і нахилу знімка на його геометричні властивості.
17. Зоровий апарат людини і його можливості.
18. Стереоскопічна зйомка.
19. Стереоскопічний ефект.
20. Способи стереоскопічного спостереження знімків.
21. Поперечний і повздовжній паралакси точок знімка.
22. Визначення перевищень точок місцевості по парі знімків.
23. Найпростіші вимірювальні стереоприлади.
24. Поняття про фотосхеми і їх призначення.
25. Способи виготовлення фотосхем.
26. Масштаб фото схеми і її метричні властивості
27. Інформативність і дешифрованість вихідних знімків.
28. Фактори, що обумовлюють необхідність збільшення знімків.
29. Оптимізація кратності збільшення знімків.
30. Метричні властивості збільшених знімків.
31. Метричні властивості частин збільшеного знімка, які автономно використовуються.
32. Загальні відомості про планово-картографічні матеріали, які застосовуються в землевпорядкуванні.
33. Системи координат, які застосовуються у фотограмметрії.
34. Елементи орієнтування одиночного знімка.
35. Аналітичне трансформування знімків.
36. Визначення елементів орієнтування знімка.
37. Визначення елементів зовнішнього орієнтування знімка при фотограмметричній обробці його частин.
38. Математичні методи, які застосовуються при рішенні фотограмметричних задач.

39. Технологія цифрової фотограмметричної обробки одиночного знімка.
40. Елементи зовнішнього орієнтування пари знімків.
41. Елементи взаємного орієнтування пари знімків.
42. Взаємне орієнтування пари знімків.
43. Визначення просторових фотограмметричних координат точок моделі місцевості.
44. Зовнішнє орієнтування моделі місцевості.
45. Визначення геодезичних координат точок місцевості по парі знімків прямою фотограмметричною засічкою.
46. Технологія цифрової стерео фотограмметричної обробки знімків.
47. Пристрої введення-виводу зображень.
48. Апаратні засоби цифрової обробки знімків.
49. Планово-висотна прив'язка аерофотознімків.
50. Просторова аналітична фототріангуляція.
51. Технологічні схеми створення цифрових моделей місцевості.
52. Вибір параметрів аерофотозйомки для фотограмметричної обробки знімків.
53. Дешифрування - процес одержання семантичної інформації зі знімків.
54. Класифікація дешифрування.
55. Візуальний метод дешифрування.
56. Психофізіологічні основи методу і способи виконання.
57. Матеріали зйомки, які використовуються при візуальному дешифруванні.
58. Дешифровочні ознаки, які використовуються при візуальному дешифруванні.
59. Генералізація інформації при дешифруванні.
60. Технічні засоби, які використовуються при візуальному дешифруванні.
61. Загальні питання технології візуального дешифрування.
62. Дозйомка об'єктів, які не зобразилися на знімках при дешифруванні.
63. Способи визначення положення будівель на дешифрованих знімках при інвентаризації земель.
64. Задачі і зміст дешифрування знімків при створенні базових карт (планів) земель.
65. Об'єкти дешифрування при створенні базових карт земель масштабів 1 : 10000 і 1:25 000 і їх ознаки.
66. Вимоги до якості результатів розглянутого виду дешифрування.
67. Норми генералізації інформації.
68. Підготовчі роботи при дешифруванні знімків для створення базових карт земель.
69. Технологія дешифрування і контроль результатів.
70. Дешифрування знімків поселень для цілей кадастру та інвентаризації земель.
71. Спеціальні умовні знаки, які застосовуються при дешифруванні знімків поселень, норми генералізації і вимоги до точності результатів дешифрування.

72. Вибір знімальної системи й умов зйомки для виконання дешифровочних робіт при складанні базових планів і карт стану і використання земель.
73. Поняття про машинно-візуальний метод дешифрування.
74. Поняття про автоматизований метод дешифрування.
75. Задачі, які розв'язуються за допомогою аеро- та космічних зйомок з метою землевпорядкування, кадастру земель і моніторингу територій.
76. Методика відновлення планів і карт із використанням матеріалів нової аерофотозйомки.
77. Використання фотограмметричних методів при складанні проектів рекультивації порушених земель.
78. Поняття про ґрунтове картографування та дослідження ґрунтового покриття з використанням аеро- та космічних знімків.
79. Поняття про геоботанічне дешифрування аеро- та космічних знімків.
80. Дистанційні пошуки ґрунтових вод за допомогою аерофотозйомки в аридній зоні.
81. Застосування аеро- та космічних зйомок в екологічному моніторингу.
82. Використання матеріалів аеро- та космічних зйомок при створенні геоінформаційних систем.

Типові задачі для розв'язування

1. Запишіть в загальному вигляді, матриці напрямних косинусів для випадків:

$$\alpha_{\text{л}}=\omega_{\text{л}}=0, \kappa_{\text{л}} \neq 0; \omega_{\text{п}}=\kappa_{\text{п}}=0, \alpha_{\text{п}} \neq 0;$$

$$\alpha_{\text{л}} \neq \omega_{\text{л}} \neq 0, \kappa_{\text{л}}=90^{\circ}; \alpha_{\text{п}}=0; \omega_{\text{п}}=0, \kappa_{\text{п}}=90^{\circ};$$

Приклад тестового контролю знань:

1. Зйомка території виконується у напрямку:
 - 1) північ;
 - 2) південь;
 - 3) схід;
 - 4) захід;
 - 5) північно-східний;
 - 6) південно-західний.
2. Фотоплан це проекція:
 - 1) ортогональна;
 - 2) фксометрія;
 - 3) центральна.
3. Точність фотоплану визначається по:
 - 1) фотозображенню;
 - 2) трансформаційним точкам;

- 3) порізам;
- 4) контурам;
- 5) сводкам.

«0» варіант залікового білету з зазначенням максимальної кількості балів за кожне виконане завдання

Чорноморський національний університет імені Петра Могили
(повне найменування вищого навчального закладу)

Рівень вищої освіти бакалавр

Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво

Напрямок підготовки : G 18 Геодезія та землеустрій

Семестр 8

Навчальна дисципліна **Фотограмметрія та дистанційне зондування**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № «0»

1. Тематичні завдання дистанційного зондування
2. Використання еталонних зображень при дистанційному ландшафтному дешифруванні
3. Наведіть класифікацію космічних носіїв знімальної апаратури
4. Надайте ознаки дешифрування об'єктів

Практичне завдання

Запишіть в загальному вигляді, матриці напрямних косинусів для випадків:

$$\alpha_L = \omega_L = 0, \kappa_L \neq 0; \omega_P = \kappa_P = 0, \alpha_P \neq 0;$$

$$\alpha_L \neq \omega_L \neq 0, \kappa_L = 90^\circ; \alpha_P = 0; \omega_P = 0, \kappa_P = 90^\circ;$$

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії

Протокол № _____ від „____” _____ 20__ року

Затверджено на засіданні
кафедри, циклової комісії

Протокол № _____ від „____” _____ 20__ року

6. Критерії оцінювання та засоби діагностики результатів навчання

№	Вид діяльності (завдання)	Максимальна кількість балів
1	Презентація	5
2	Тези доповіді	5
3	Питання для обговорення	10
4	Розв'язання розрахункових задач	5
5	Індивідуальна робота в аудиторії	35
6	Екзамен	40
7	Всього	100

Критерії оцінювання завдань для досягнення максимальної кількості балів

Презентація - стислість, лаконічність та завершеність викладу інформації на слайдах, їх максимальна кількість для презентації результатів виконання проблемних ситуацій за однією з тем 1-11 – 12-15 слайдів.

Тези доповіді – стисло, реферативним чином сформульовані основні положення доповіді, яка має відбутися безпосередньо під час проведення конференції, метою яких є – зацікавити та залучити фахівців, підготувати слухачів секційного засідання з метою покращення сприйняття інформації та ініціювання конструктивної дискусії або діалогу відповідно до тематики (сайти вищих навчальних закладів / наука або наукова робота; події; конференції (наприклад: <http://science.nmu.org.ua/ua/conferences/index.php> («Дніпровська політехніка» (наука); <http://lnau.edu.ua/lnau/> (Львівський національний аграрний університет (наукова робота); <https://chmnu.edu.ua/> (Чорноморський національний університет імені Петра Могили (наукові заходи)).

Питання для обговорення – передбачає відповіді на питання, що розміщені на стор. 7-8 цієї робочої програми. За одне питання виставляється 5 балів, тобто студент повинен принаймні два рази виступити із запропонованими темами для обговорення.

Розв'язання розрахункових задач – приклади задач наведено на стор. 12-13. При розв'язуванні розрахункових задач потрібно користуватись статистичним щорічником.

Індивідуальна робота в аудиторії – передбачає відповіді на питання під час групових занять, вміщує в себе теми доповідей (сторінка 9-10 цієї робочої програми).

8 семестр

Поточний контроль												Самостійна робота		Розв'язування проблемних ситуацій	Питання для обговорення	Підсумковий контроль (екзамени)	Сума
Індивідуальна робота в аудиторії												Тести	Презентація				
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	10	40	100

7. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Купріянич І.П. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навчальний посібник. /І.П. Купріянич, Є.В. Бутенко. Київ: Медінформ, 2023. URL: <http://188.190.43.194:7980/jspui/bitstream/123456789/13182/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F.pdf>
2. Зацерковний В. І. Дистанційне зондування Землі. Фізичні основи : навч. посіб. / В. І. Зацерковний. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2020. 380 с. URL: http://soc-econom-region.univer.kharkov.ua/wp-content/uploads/2020/04/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0_%D0%94%D0%97%D0%97%D0%B2%D0%A0-2020-2021.pdf
3. Пеньков В. О. Фотограмметрія: конспект лекцій для бакалаврів спеціальності 193 Геодезія та землеустрій) В.О. Пеньков;Харків. нац. ун-тміськ. госпваім. О.М.Бекетова. Харків : ХНУМГім.

О. М. Бекетова, 2019. 100с. URL:<https://core.ac.uk/download/pdf/195387668.pdf>

4. Кочеригін Л.Ю. Фотограмметрія: навч. посіб. для студ. аграрних закладів вищої освіти галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Біла Церква: БНАУ, 2019. 496 с.:іл. URL:<http://bkeipr.com/index.php/37-tsyklovi-komisii/pedahohichnyi-kolektyv/vykladachi/4832-kocherigin-leonid-yurijovich>

5. Фотограмметрія : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Л. Дорожинський, Р. Тукай ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т "Львів. політехніка". Л. : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2024. 332 с. : іл. Бібліогр.: с. 323-325 URL:https://www.journal-itm.dp.ua/UKR/Publishing/09-03-2024_ukr.html?utm_source=chatgpt.com

6. Дорожинський О. Л. Основи фотограмметрії / О. Л. Дорожинський. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2013. 212 с. URL:https://zgt.com.ua/wp-content/uploads/2024/04/%D0%A2%D0%95%D0%97%D0%98_%D0%93%D0%95%D0%9E%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%A3%D0%9C_2024.pdf

7. Дорожинський О. Л. Критерії оцінки аерокосмічних зображень для кадастрових робіт / О. Л. Дорожинський, С. В. Почкін //Укр. міжвідомчий н.-т. збірник «Геодезія, картографія і аерознімання». Львів, 2007. Вип. 68. С. 172-177. 8. Дорожинський О.Л. Фотограмметрія та дистанційне зондування. Книга 1. Підручник. Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2019. 176 с.

URL:https://geotop.com.ua/geodeziya_ua.php?gad_source=1&gad_campaignid=1572385198&gbraid=0AAAAADRYPf8pmOCKIgGmumNdinIphlZSm&gclid=Cj0KCQjwn8XFBhCxAARIsAMyH8Bup5Dh6o4hN7pDLCqQQR2YRB_fZi3yNVL5owZuBO-tgXFxoL9bL1IYaAqkREALw_wcB

Додаткові

1. Dorosh O., Butenko Y., Kolisnyk H., Dorosh A., Kupriianchuk I. The use of uavs: development, perspectives and application // *AgroLife Scientific Journal*, Volume 10, Nr. 2 in December 2021 p. 172-182 (WoS)

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000752580700007?SID=F52j9HGoBtRCRE2fMTd>

2. Wiora, Georg (2020). *Optische 3D-Messtechnik : Präzise Gestaltvermessung mit einem erweiterten Streifenprojektionsverfahren* (Doctoral dissertation). (Optical 3D-Metrology : Precise Shape Measurement with an extended Fringe Projection Method) (in German). Heidelberg: Ruprechts-Karls-Universität. p. 36. Retrieved 20 October 2021.

3. Sužiedelytė-Visockienė J, Bagdžiūnaitė R, Malys N, Maliene V (2024). "Closerrange photogrammetry enables documentation of environment-induced deformation of architectural heritage". *Environmental Engineering and Management Journal*.14(6):1381. doi:10.30638/eemj.2015.149.

4. Ina Jarve, Natalja Liba. The Effect of Various Principles of External Orientation on the Overall Triangulation Accuracy. *TEHNOLOGIJOS MOKSLAI*. Estonia. #86, 2022, pp. 64

5. Ahmadi, FF; Ebadi, H 2021. "An integrated photogrammetric and spatial database management

system for producing fully structured data using aerial and remote sensing images". S