

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ «РІВНЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

Циклова комісія землепорядних дисциплін



ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фотограмметрія

(назва навчальної дисципліни)

освітньо-професійна програма Геодезія та землеустрій
(назва освітньо-професійна програма)

галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 193 Геодезія та землеустрій
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____
(назва спеціалізації)

відділення земельно-правове
(назва відділення)

Програму навчальної дисципліни ФОТОГРАММЕТРІЯ розроблено на основі Освітньо-професійної програми, затвердженої Вченою радою НУБіП України, протокол 10 від 26 квітня 2023 року

Розробник: Кушнірук Олександр Миколайович, викладач землевпорядних дисциплін, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програму навчальної дисципліни розглянуто і схвалено на засіданні циклової комісії землевпорядних дисциплін

Протокол від 29 серпня 2025р. № 1

Голова циклової комісії землевпорядних дисциплін

29 серпня 2025р.


(підпис)

Неля РУСІНА
(ініціали та прізвище)

Погоджено методичною радою ВСП «РФК НУБіП України»

Протокол від 29 серпня 2025 р. № 1

29 серпня 2025 р.

Голова


(підпис)

Людмила БАЛДИЧ
(ініціали та прізвище)

© Кушнірук О.М., 2025

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	
Освітньо - професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	193 - Геодезія та землеустрій
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Обов'язкова
Загальна кількість годин	60
Кількість кредитів ECTS	2
Кількість змістових модулів	3
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	1
Мова викладання	Українська
Форма контролю	Семестрова оцінка, іспит
Показники навчальної дисципліни для денної форми навчання	
Форма навчання	денна форма навчання
Рік підготовки	2025-2026
Семестр	7
Аудиторні години:	44
Лекційні заняття	10
Практичні заняття	-
Лабораторні	34
Самостійна робота	16
Підготовка до екзамену	
Курсове проектування	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	6 год.
самостійної роботи здобувача освіти –	2 год.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни – набуття здобувачами освіти знань, умінь і здатностей (компетентностей) щодо проведення виготовлення аерофотознімальних матеріалів, дешифрування аерознімків, виконання їх прив'язок, виготовлення фотопланів та планових матеріалів різними способами знімання, використання їх під час проведення землепорядних робіт.

Передумовами вивчення навчальної дисципліни є знання і вміння, одержані здобувачами освіти під час вивчення дисциплін «Геодезія», «Геодезичні роботи при землеустрої», «Основи картографування», «Топографічне креслення», «Земельне проектування», «Основи меліорації та ландшафтознавства».

Супутні та наступні навчальні дисципліни – «Земельний кадастр», «Аерокосмічні знімальні системи», «Вища геодезія», «Автоматизована земельно-кадастрова інформаційна система».

Програмою дисципліни „Фотограмметрія” передбачено вивчення основ фотографії, лінійної перспективи, методів аерозйомки і космічної зйомки, одержання практичних умінь і навичок щодо виготовлення планово-картографічного матеріалу.

Теоретичні заняття слід проводити в спеціально обладнаних аудиторіях, а окремі види лабораторних та практичних занять – в польових умовах.

На заняттях необхідно широко використовувати унаочнення: діафільми, діапозитиви, плакати, фотограмметричні прилади та інструменти; застосовувати методи й засоби програмованого і проблемного навчання, комп'ютеризацію, екскурсії на виробництво.

Для проведення лабораторних і практичних занять необхідно розробити інструктивні картки з індивідуальними завданнями для кожного здобувача освіти.

При викладанні навчально матеріалу необхідно висвітлювати питання техніки безпеки, охорони навколишнього середовища, охорони праці і особистої гігієни.

Внаслідок вивчення дисципліни здобувач освіти повинен

знати: будову і принцип дії сучасних фотограмметричних приладів і інструментів; способи й засоби аерофотозйомки і космічної зйомки; основи фотографії, лінійні перспективи, наземної фотографічної і космічної зйомок поверхні Землі; способи зображення рельєфу на матеріалах аерофотозйомки і способи коректування планів місцевості та відновлення меж фотограмметричними методами; сучасну технологію фотограмметричної обробки фотознімків.

уміти: працювати на фотограмметричних приладах; готувати, оформляти і використовувати фотограмметричну продукцію при проведенні землепорядних робіт; здійснювати контроль за дотриманням правил охорони праці.

Очікувані результати навчання та сформовані компетентності:

Після вивчення дисципліни «Фотограмметрія» у здобувачів освіти формуються такі **компетентності:**

Загальні:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення, та аналізу інформації з різних джерел

Спеціальні:

СК8. Здатність опрацьовувати та використовувати фотограмметричні матеріали для цілей геодезії та землеустрою, а також при проектуванні, будівництві і експлуатації інженерних споруд, земельному кадастрі.

СК12. Здатність виконувати всі види робіт з неухильним дотриманням вимог охорони праці, природи та безпеки життєдіяльності.

Програмні результати навчання.

РН2. Використовувати теоретичні та практичні знання, необхідні для виконання спеціалізованих завдань у галузі геодезії та землеустрою.

РН4. Вільно володіти державною мовою як усно, так і письмово та іноземною мовою в обсязі, необхідному для забезпечення професійної діяльності.

РН6. Приймати проєктні рішення в різних умовах на основі пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

РН7. Виконувати знімання території різними способами та створювати за результатами знімання геодезичні, топографічні і картографічні матеріали, дані, продукцію.

РН17. Проєктувати заходи з охорони праці і безпеки життєдіяльності в галузі та забезпечувати їх виконання.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. ОСНОВИ ФОТОГРАФІЇ І ЛІНІЙНОЇ ПЕРСПЕКТИВИ.

Тема 1. Вступ.

Завдання дисципліни “Фотограмметрія”, її суть та мета вивчення. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених у розвитку даної науки. Зв’язок з землепорядкуванням та перспективи розвитку.

Тема 2. Основні відомості про фотографію.

Фотоапарати, їх типи і будова. Основні характеристики об’єктива. Масштаб фотографічного зображення. Світлочувливі матеріали, їх характеристики. Процеси в фотографії. Оцінка якості фотозображення. Репродукування та виготовлення світлокопій. Поняття про кольорову фотографію.

Лабораторне заняття 1.

Фотографування. Отримання негативів та позитивів.

Тема 3. Основні відомості про лінійну перспективу

Поняття про центральну проєкцію. Елементи центральної проєкції. Перспектива точки, епюри, перспектива кута. Масштаб перспективи.

Лабораторне заняття 2.

Побудова перспективи точки на просторовому кресленні і епюрах розтягнення та складання. Побудова перспективи сітки квадратів на епюрі розтягнення.

Тема 4. Основні відомості про аерофотознімання

Технологічна схема контурного аерофотознімання. Перекриття аерофото-знімків. Процеси під час аерофотознімання. Сучасна технологія фотограмметричної обробки фотознімків. Вимоги до фотограмметричної і фотографічної якості продукції. Оформлення і задача матеріалів замовнику.

Лабораторне заняття 3

Оцінка якості аерофотознімання.

Змістовий модуль 2. МЕТОД КОНТУРНОГО АЕРОФОТОЗНІМАННЯ. ФОТОГРАММЕТРИЧНА ОБРОБКА ЗНІМКІВ.

Тема 5. Аерофотознімки та вимірювання на них

Елементи внутрішнього і зовнішнього орієнтування. Залежність між плоскими координатами точок місцевості і аерофотознімка. Спільний вплив кута нахилу і рельєфу

місцевості на геометричні властивості аерофотознімка. Робоча площа аерофотознімка. Визначення масштабу аерофотознімка.

Лабораторні заняття 4

Визначення масштабу аерофотознімка за вимірними в натурі базисах та з використанням планово-картографічного матеріалу.

Тема 6. Дешифрування аерофотознімків

Поняття про дешифрування аерофотознімків. Дешифровочні ознаки об'єктів. Зміст, особливості, технологія і об'єкти сільськогосподарського дешифрування.

Характеристика видів дешифрування. Оформлення матеріалів дешифрування. Матеріали, які здаються замовнику.

Лабораторне заняття 5

Дешифрування аерофотознімків у польових і камеральних умовах з використанням планово-картографічного матеріалу.

Тема 7. Прив'язка аерофотознімків

Поняття про прив'язку аерофотознімків. Підготовчі роботи. Розміщення зон розташування опорних точок. Вибір способу геодезичної прив'язки аерофотознімків. Вибір і оформлення опознаків на аерофотознімку і місцевості. Матеріали, які здаються внаслідок прив'язки аерофотознімків.

Лабораторне заняття 6

Розробка проекту планової прив'язки аерофотознімків.

Тема 8. Фототріангуляція

Загальні відомості про фототріангуляцію, її способи. Графічна побудова одномаршрутного фототріангуляційного ряду. Точність графічного фототріангуляційного ряду.

Лабораторне заняття 7

Побудова одномаршрутного ряду фототріангуляції графічним способом.

Тема 9. Трансформування аерофотознімків

Загальне поняття про трансформування аерофотознімків. Методика графічного трансформування, оптико-графічного трансформування. Фото-трансформатор.

Лабораторне заняття 8

Графічне трансформування аерофотознімків. Викреслювання і оформлення плану.

Тема 10. Фотоплани

Поняття про фотоплани та їх використання під час проведення землевпорядних робіт. Виготовлення фотопланів та їх дешифрування. Способи перенесення елементів дешифрування з аерофотознімків на фотоплан. Виготовлення контурних планів по фотопланах.

Лабораторне заняття 9

Виготовлення мозаїчного фотоплану, оцінка якості його виготовлення. Зарамочне оформлення.

Змістовий модуль 3. МЕТОДИ ЗНІМАННЯ ТЕРИТОРІЙ

Тема 11. Загальне поняття про комбінований метод знімання

Комбінований метод знімання, його застосування в землевпорядкуванні. Технологічна схема комбінованого методу знімання. Прилади, що використовуються при комбінованому методі знімання.

Тема 12. Проведення комбінованого методу знімання

Підготовчі роботи. Робочий проект зйомочного обґрунтування. Знімання рельєфу місцевості, дешифрування і оформлення топографічного фотоплану. Матеріали, які здаються внаслідок знімання.

Тема 13. Стереотопографічний метод знімання

Поняття про універсальний метод знімання. Технологічна схема створення топокарт універсальним методом. Будова універсальних приладів. Поняття про створення топографічної карти на стереопроекторі та стереографі. Поняття про диференційний метод та його застосування. Технологічна схема. Використання стереоскопічного зору для визначення перевищень точок місцевості. Стереоскоп та його використання. Топографічний стереометр СТД-2. Стереокомпаратор.

Лабораторні заняття 10

Одержання стереоефектів та вивчення рельєфу місцевості за допомогою стереоскопу.

Тема 14. Наземне фототопографічне знімання

Галузь застосування. Переваги і недоліки. Знімальна апаратура. Польові роботи під час фототеодолітного знімання. Методи опрацювання фототеодолітних знімків.

Тема 15. Основні відомості про космічне знімання поверхні Землі

Поняття про космічне знімання поверхні Землі. Методи отримання зображення. Супутникові системи. Методика і технологія визначення координат і висот точок земної поверхні.

Лабораторне заняття 11

Ознайомлення з роботою GPS – приймачів.

Тема 16. Основи цифрової фотографії. Побудова цифрових моделей об'єктів

Загальні відомості про цифрову фотографію. Цифрові знімальні камери і системи. Автоматична побудова моделі поверхні Землі. Цифрове ортофототрансформування. Побудова цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Цифрові фотограмметричні станції. Фотограмметричні сканери.

Лабораторне заняття 12

Сканування аерознімків на сканері. Ознайомлення з роботою цифрових фотограмметричних комплексів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	денна форма			
		у тому числі			
1	2	л	л-п	с	с.р.
	3	4	5	6	
Змістовий модуль 1. Використання матеріалів аерофотознімання під час проведення землепорядних робіт.					
Тема 1. Основи цифрової фотографії. Побудова цифрових моделей об'єктів.	12	2	8	-	2
Тема 2. Класифікація БПЛА. Призначення та особливості застосування для цілей землеустрою	10	2	6	-	2
Разом за змістовим модулем 1	22	4	14	-	4
Змістовий модуль 2. Використання безпілотних літальних апаратів					
Тема 3. Виконання маркування опорних точок на місцевості (GCP)/ Планування польотного завдання та зйомка з дрона	14	2	10	-	2
Тема 4. Використання матеріалів аерофотознімання під час встановлення та відновлення меж землекористування	8	2	4		2
Разом за змістовим модулем 2	22	4	14		4
Змістовий модуль 3 . Використання матеріалів аерофотознімання					
Тема 5. Використання матеріалів аерофотознімання під час коректування планів	6	2	2	-	2
Тема 6. Використання матеріалів аерофотознімання під час земельно-облікових робіт.	6	-	2	-	4
Тема 7. Використання матеріалів аерофотознімання під час перенесення землепорядних проектів у натуру.	4	-	2	-	2
Разом за змістовим модулем 3.	16	2	6	-	8
Усього годин	60	10	34	-	16

5. Теми лекційних, практичних семінарських занять та самостійного вивчення

№ теми	№ заняття	Вид навчальної діяльності	Назва теми	Кількість годин
			Змістовий модуль 1. Використання матеріалів аерофотознімання під час проведення землевпорядних робіт.	
1			Тема 1. Основи цифрової фотографії. Побудова цифрових моделей об'єктів.	
	1	лекція 1	Основи цифрової фотографії. Побудова цифрових моделей об'єктів	2
		самостійне вивчення	Цифрові фотограмметричні станції. Фотограмметричні сканери..	2
	2	лабораторна робота 1	Сканування аерознімків на сканері.	2
	3	лабораторна робота 2	Ознайомлення з роботою цифрових фотограмметричних комплексів.	2
	4	лабораторна робота 3	Створення цифрової моделі рельєфу на основі аерофотознімків на ЦФС «Дельта-2». -Внутрішнє орієнтування стереопари знімків.	2
	5	лабораторна робота 4	Створення цифрової моделі рельєфу на основі аерофотознімків на ЦФС «Дельта-2». - Внутрішнє орієнтування стереопари знімків..	2
2			Тема 2. Класифікація БПЛА. Призначення та особливості застосування для цілей землеустрою	
	6	лекція 2	Класифікація БПЛА. Будова та призначення DJI Mavic 3 PRO	2
		самостійне вивчення	Призначення та особливості застосування для цілей землеустрою	2
	7	лабораторна робота 5	Конструктивна будова квадрокоптера DJI Mavic 3 PRO	2
	8	лабораторна робота 6	Підготовка до польоту та управління в ручному режимі	2
	9	лабораторна робота 7	Основні правила та принципи пілотування квадрокоптером квадрокоптера DJI Mavic 3 PRO	2
			Змістовий модуль 2. Використання безпілотних літальних апаратів	
3			Тема 3. Виконання маркування опорних точок на місцевості (GCP)/ Планування польотного завдання та зйомка з дрона	
	10	лекція 3	Виконання маркування опорних точок на місцевості (GCP)/ Планування польотного завдання та зйомка з	2

			дрона	
		самостійне вивчення	Види картографічної продукції і технологія її виготовлення	2
	11	лабораторна робота 8	Планування польотного завдання та зйомка з дрона DJI Mavic 3 PRO	2
	12	лабораторна робота 9	Аерофотознімання	2
	13	лабораторна робота 10	Перенесення отриманих даних	2
	14	лабораторна робота 11	Імпорт зображень, прив'язка, чітке визначення опорних точок на фотознімках. Побудова щільної хмари точок	2
	15	лабораторна робота 12	Побудова ортофотоплана та ЦМР в програмі	2
4			Тема 4. Використання матеріалів аерофотознімання під час встановлення та відновлення меж землекористування	
	16	лекція 4	Використання матеріалів аерофотознімання під час встановлення та відновлення меж землекористування	2
		самостійне вивчення	Техніка відновлення та встановлення меж під час використання аерофотознімків та фотопланів. Способи дешифрування. Прилади, що використовуються в процесі виконання робіт.	2
	17	лабораторна робота 13	Підготовка даних для встановлення чи відновлення частини межі землекористування (землеволодіння) за матеріалами аерофотознімання. Складання плану меж	2
	18	лабораторна робота 14	Підготовка даних для встановлення чи відновлення частини межі землекористування (землеволодіння) за матеріалами аерофотознімання. Оформлення абрису меж земельної ділянки	2
			Змістовий модуль 3. Використання матеріалів аерофотознімання	
5			Тема 5. Використання матеріалів аерофотознімання під час коректування планів	
	19	лекція 5	Використання матеріалів аерофотознімання під час коректування планів	2
		самостійне вивчення	Оформлення відкоректованих планів	2
	20	лабораторна робота 15	Коректування частини плану з використанням аерофотознімків.	2

6			<i>Тема 6. Використання матеріалів аерофотознімання під час земельно-облікових робіт.</i>	
		самостійне вивчення	Можливості використання аерофотознімків і фотопланів під час обліку земель. Технологічні схеми проведення робіт за кількісним обліком та інвентаризацією земель.	4
	21	лабораторна робота 16	Визначення коефіцієнта ерозії ґрунту	2
7			<i>Тема 7. Використання матеріалів аерофотознімання під час перенесення землевпорядних проектів у природу.</i>	
		самостійне вивчення	Фотозображення місцевості як важливе джерело інформації під час проектування і перенесення проекту в природу. Особливості техніки перенесення елементів проекту в природу з використанням фотозображення місцевості.	2
	22	лабораторна робота 17	Підготовка даних для перенесення частини проекту в природу з використанням фотозображення місцевості.	2
			Всього	60

6. Індивідуальні завдання

№	Тема дисципліни	Вид завдання (реферати, дослідницькі, розрахункові роботи тощо)	Календарні строки і форма контролю
1	Історія розвитку фотограмметрії	Реферат	жовтень
2	Перспективи розвитку фотограмметрії	Реферат	жовтень
3	Основні відомості про лінійну перспективу	Реферат	жовтень
4	Принципи отримання цифрових знімків	Реферат	жовтень
5	Використання аерознімків при проведенні землевпорядних робіт	Реферат	жовтень
6	Зміст, особливості, технологія і об'єкти сільськогосподарського дешифрування.	Реферат	жовтень
7	Методика графічного трансформування аерознімків	Реферат	листопад
8	Фотоплани та їх використання при проведенні землевпорядних робіт	Реферат	листопад
9	Комбінований метод зйомки та його застосування в землевпорядкуванні	Реферат	листопад
10	Диференційний метод, його застосування	Реферат	листопад
11	Універсальний метод та його застосування	Реферат	листопад
12	Методи опрацювання фототеодолітних знімків	Реферат	листопад
13	Космічна зйомка поверхні землі, галузь застосування, різниця між аерофотозйомкою	Реферат	грудень
14	Глобальна супутникова позиційна система GPS	Реферат	грудень
15	Перевага використання матеріалів аерофотозйомки при встановленні і відновленні меж землекористувань (землеволодінь)	Реферат	грудень
16	Використання матеріалів аерозйомки при коректуванні планів	Реферат	грудень
17	Використання матеріалів аерофотозйомки при земельно-облікових роботах.	Реферат	грудень
18	Використання матеріалів аерофотозйомок при перенесенні землевпорядних проектів в натуру	Реферат	лютий
19	Особливості вимірювання цифрових знімків	Реферат	лютий
20	Фізичні джерела помилок знімка	Реферат	лютий
21	Особливості аерофототопографічної зйомки кар'єрів	Реферат	лютий
22	Стереоскопічний ефект. Стереоприлади	Реферат	лютий
23	Основні види стереофотограмметричної зйомки	Реферат	березень
24	Блокова фототріангуляція	Реферат	березень
25	Аналітична маршрутна фототріангуляція	Реферат	березень
26	Створення цифрових фотопланів	Реферат	квітень
27	Дистанційне зондування землі	Реферат	квітень

7. Перелік питань на екзамен

1. Предмет фотограмметрії.
2. Короткі відомості з історії розвитку фотограмметрії
3. Зв'язок фотограмметрії з землепорядкуванням та перспективи розвитку.
4. Фотоапарати, їх типи і будова.
5. Будова цифрових дзеркальних фотокамер.
6. Фотографічний об'єктив і його характеристики.
7. Світлочутливі матеріали, їх характеристики
8. Процеси в фотографії.
9. Технологічна схема контурного аерофотознімання
10. Поняття про центральну проекцію
11. Елементи центральної проекції.
12. Перспектива точки.
13. Епюри
14. Основні відомості про аерофотозйомку.
15. Основні технічні вимоги до аерофотознімання
16. Елементи орієнтування знімків.
17. Системи координат у фотограмметрії.
18. Залежність між координатами точок місцевості і знімка.
19. Масштаб аерознімка.
20. Зміщення точок на аерознімку під впливом кута нахилу.
21. Зміщення точок на аерознімку під впливом рельєфу місцевості.
22. Основні поняття прив'язки аерознімків.
23. Склад і зміст робіт із виконання прив'язки аерознімків.
24. Складання робочого проекту прив'язки.
25. Фототриангуляція.
26. Просторова та планова фототриангуляції
27. Суть і способи трансформування.
28. Аналітичний спосіб трансформування.
29. Графічний спосіб трансформування.
30. Фотомеханічне трансформування. Фототрансформатор ФТМ.
31. Методика трансформування знімків на ФТМ.
32. Загальні поняття про фотоплани.
33. Виготовлення фотопланів.
34. Виготовлення фотосхем.
35. Технологія виготовлення фотосхем за початковими напрямками.
36. Точність визначення віддалей і площ по маршрутній фотосхемі змонтованій за початковими напрямками.
37. Технологія виготовлення багатомаршрутної фотосхеми.
38. Загальні поняття про дешифрування.
39. Види дешифрування.
40. Загальні принципи вибору оптимальних умов аерофотознімання.
41. Поняття про дешифрування
42. Дешифрувальні ознаки.
43. Зміст сільськогосподарського дешифрування.
44. Об'єкти сільськогосподарського дешифрування
45. Точність дешифрування.
46. Топографічне дешифрування.
47. Види дешифрування відповідно до техніки виконання
48. Склад робіт із дешифрування
49. Комбінований метод складання топографічних карт.

50. Стереотопографічний метод складання топографічних карт.
51. Оновлення топографічних карт.
52. Призначення і класифікація універсальних стереофотограмметричних приладів.
53. Стереограф Дробішева (СД-3). Стереограф ЦНІІГАК (СЦ-1).
54. Побудова ортофотознімка з допомогою сканера.
55. Концепція цифрової фотограмметрії.
56. Основні рівні фотограмметрії.
57. Основні складові фотограмметрії та взаємозв'язки з іншими науками.
58. Навігаційно-цифрова фотограмметрія.
59. Цифрові аерознімальні системи.
60. Цифрові фотограмметричні станції.
61. Процеси які дозволяє реалізувати цифрова фотограмметрична станція.
62. Задача автоматизації фотограмметричних вимірів.
63. Фотограмметричні сканери.
64. Навігаційна компонента фотограмметрії.
65. Космічна фотограмметрія.
66. Радарна інтерферометрія.
67. Лазерне сканування місцевості.
68. Аналітична технологія фотограмметричної обробки матеріалів зйомки.
69. Цифрова технологія фотограмметричної обробки матеріалів зйомки.
70. Цифрові стереофотограмметричні станції.
71. Техніка відновлення та встановлення меж під час використання аерофотознімків та фотопланів.
72. Використання матеріалів аерофотознімання під час коректування планів

Види практичних завдань

1. Визначити повздовжнє перекриття аерознімків.
2. Визначити непрямолінійність маршруту.
3. На просторовому кресленні побудувати перспективу точки.
4. На просторовому кресленні побудувати перспективу відрізка.
5. Визначити величину зміщення точки на знімку за кута нахилу.
6. Визначити величину зміщення точки на знімку за рельєфу місцевості.
7. Віддешифрувати об'єкти сільськогосподарського призначення на аерознімку.
8. Визначити масштаб знімку в головній точці.
9. Визначити масштаб знімку в точці нульових спотворень.
10. Визначити масштаб знімку в точці надиру.
11. Визначити масштаб аерознімку.
12. Провести дешифрування аерознімку.
13. Оформити опорову точку на знімку.
14. Скласти схему визначення меж земельної ділянки на аерознімку.
15. Віддешифрувати об'єкти транспортної інфраструктури на аерознімку.

8. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни «Фотограмметрія» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, навчальна дискусія, диспут, самостійне виконання практичних завдань, розв'язування задач, виконання вправ.

9. Контроль результатів навчання

9.1. Форми та засоби поточного і підсумкового контролю

Контроль знань здобувачів освіти здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання здобувачів освіти з дисципліни є:

- індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
- модульні контрольні роботи у формі тестування;
- презентація дослідницьких проектів;
- студентські презентації та виступи на семінарських заняттях;
- директорська контрольна робота;
- екзамен.

Зміст курсу дисципліни «Фотограмметрія» поділений на 4 змістовних модуля. Кожний модуль включає в себе лекції, практичні та самостійну роботу здобувачів освіти і завершуються рейтинговим контролем рівня засвоєння знань програмного матеріалу відповідної частини курсу.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1-3, у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 4-10, у змістовий модуль 3 (ЗМ3) – теми 11-16, у змістовий модуль 4 (ЗМ4) – теми 17-20.

Після завершення відповідно змістового модуля проводяться **модульні контрольні роботи (МК)**. До модульної контрольної роботи допускаються здобувачі освіти, які опрацювали весь обсяг теоретичного матеріалу в т. ч і матеріал самостійно, виконали практичні роботи.

Рейтингову кількість балів здобувача освіти формують бали, отримані за модульні контрольні роботи, які проводяться у формі тестування, та середній рейтинг виконання практичних робіт.

Участь здобувачів освіти в контрольних заходах обов'язкова. МК проводиться у письмовій тестовій формі, тестові завдання обов'язково включають матеріал, який передбачено до самостійного опрацювання здобувачами освіти. Здобувач освіти, який не виконав вимоги щодо самостійної роботи чи будь якого іншого виду навчальної діяльності, не допускається до складання МК і даний модуль йому не зараховується.

У змістовому модулі 3 «Комбінований метод зйомки» проводиться директорська контрольна робота

Модульний контроль змістового модуля 4 Цифрова фотограмметрія проводиться за результатами виконання рефератів, досліджень та презентації результатів такого дослідження.

Семестрові бали (семестровий рейтинг) здобувач освіти отримує як середнє арифметичне балів змістових модулів з усіх тем трьох змістових модулів:

Оцінка навчальної успішності здобувачів освіти здійснюється під час семестрового оцінювання у формі екзамену, який передбачає виконання тестових завдань та вирішення практичного завдання.

9.2. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи, директорської контрольної роботи, усних і письмових відповідей на питання, виконання практичних (лабораторних занять), доповідей на семінарських заняттях, (виконання курсових робіт) – від 0 до 50 балів:

- глибоке, теоретично обґрунтоване розкриття питання; розрахунки, зроблені без помилок, проведено повний аналіз, відображена власна позиція – **48-50 балів**;
- обґрунтоване розкриття питання чи/та розрахунки, зроблені з незначними неточностями, які істотно не впливають на правильність відповіді – **45-47 балів**;
- відповідь не дає повного розкриття питання, не проведено повний аналіз результатів розрахунків, немає власної позиції – **42-44 балів**;
- неповне розкриття питання, доведені до завершення розрахунки але не зроблено їх аналіз; загалом наявні достатні знання – **38-41 балів**;
- питання розкриті фрагментарно, наявні фактологічні помилки під час викладу чи/та помилки під час проведення розрахунків – **34-37 балів**;

- відповідь неповна, наявні суттєві помилки при викладі та проведенні розрахунків – **30-33 балів**;
- відповідь має значні помилки елементарного рівня – **1-30 бали**;
- відсутність відповіді на питання – **0 балів**.

Оцінювання за формами контролю

	Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Разом, %
%	33	33	34	100
Мінімум	0	0	0	0
Максимум	50	50	50	50

Шкала оцінювання

Відсоток формування компетентностей та набуття програмних результатів навчання	Рейтинг за п'ятдесятибальною шкалою	Оцінка за п'ятибальною шкалою	Запис у заліковій книжці студента та відомості
96-100	48, 49, 50	5	відмінно
90-95	45, 46, 47	5	відмінно
84-89	42, 43, 44	4	добре
75-83	38, 39, 40, 41	4	добре
67-74	34, 35, 36, 37	3	задовільно
60-66	30, 31, 32, 33	3	задовільно
менше 60	0-29	2	незадовільно

10. Методичне забезпечення

1. Витяг з навчального плану
2. Навчальна (типова) програма
3. Робоча навчальна програма
4. Плани занять
5. Конспект лекцій з дисципліни
6. Завдання для обов'язкової (директорської) контрольної роботи
7. Інструкційно-методичні матеріали до семінарських занять
8. Інструкційно-методичні матеріали до практичних занять
9. Інструкційно-методичні матеріали до самостійної роботи
10. Питання до заліків з модулів
11. Контрольні тестові завдання до заліків з модулів
12. Питання до екзамену
13. Екзаменаційні білети
14. Навчальний посібник
15. Роздавальний матеріал
16. Презентації до тем

11. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Закони і постанови Верховної Ради України і Уряду України з питань перспектив розвитку даної галузі.
2. Купрі'янчик І.П., Бутенко Є.В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К. : МВЦ «Медінформ», 2013. – 392 с.
3. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії : підручник. – Львів : Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2003. – 214 с.
4. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія. – Львів, Львівська політехніка, 2008.
5. Рудий Р.М. Прикладана фотограмметрія. – Київ, 1991
6. Технічні вказівки по встановленню і відновленню меж землекористувань.
7. Технічні вказівки по складанню проектів встановлення меж сільських населених пунктів.
8. Інструкція по дешифруванню аерознімків і фотопланів для землевпорядкування, державного обліку і земельного кадастру.

Додаткові

1. Журнал «Землевпорядний вісник».
2. Міжвідомчий науково-технічний збірник.//Геодезія, картографія і аерофотознімання

Інформаційні ресурси

1. Українське товариство фотограмметрії та дистанційного зондування
<http://usprs.com.ua/>
2. <http://www.erdas.com>
3. <http://www.gi.leica-geosystems.com>
4. Autodesk 123D Catch - <http://www.123dapp.com/catch>
5. Науковий центр моніторингу Землі - <http://www.ntsomz.ru/>
6. Неформальна спілка спеціалістів в області ГІС и ДЗЗ - <http://gis-lab.info/>
7. Пошукова система космічних знімків- <http://www.kosmosnimki.ru/>
8. Державне космічне агенство України - <http://www.nkau.gov.ua>