

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«БОБРИНЕЦЬКИЙ АГРАРНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ІМ.В.ПОРИКА
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФОТОГРАММЕТРІЯ»

галузь знань	19 Архітектура та будівництво
спеціальність	193 Геодезія та землеустрій
кваліфікація	фаховий молодший бакалавр з геодезії та землеустрою
відділення	Агрономія та землевпорядкування

2025-2026 навчальний рік

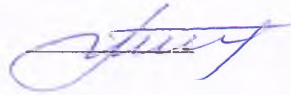
Програма навчальної дисципліни (освітнього компонента) «Фотограмметрія» для здобувачів фахової передвищої освіти за спеціальністю 193 Геодезія та землеустрій кваліфікації «фаховий молодший бакалавр з геодезії та землеустрою». - Бобринець: ВСП «Бобринецький АФК ім. В. Порики БНАУ», 2025. – 20 с.

Укладач: Н.В.Некlesa – викладач землевпорядних дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст першої категорії»

Програму схвалено на засіданні циклової комісії спеціальності G18 Геодезія та землеустрій

Протокол від 02.09.25 № 1

Голова циклової комісії

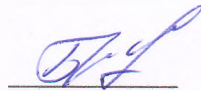


Ірина ПРОКОПЕНКО

Схвалено методичною радою ВСП «Бобринецький АФК ім. В. Порики БНАУ»

Протокол від 12.09.2025 № 1

Голова методичної ради



Тетяна БОНДАРЄВСЬКА

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФОТОГРАММЕТРІЯ»	5
2.1. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	6
3. СФОРМОВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФОТОГРАММЕТРІЯ»	6
5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	10
6.1. Лекції	10
6.2. Практичні заняття	13
6.3. Лабораторні заняття	13
6.4. Самостійна робота	15
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	17
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	17
9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	18
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	18
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	19
12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	20

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2025-2026 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Фотограмметрія» (ОК 16) для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (5 кредитів ECTS), у т .ч. аудиторних – 96 години (лекції – 50, лабораторно-практичні заняття – 46).

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів відповідних ECTS – 5	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво (шифр і назва)	Обов’язкова	
		Рік підготовки	
Кількість розділів – 6	Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій	4-й	
		Семестр	
Загальна кількість годин 150 год	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	7,8-й	
		Лекції	
50 год			
Практичні, лабораторні заняття			
46 год			
Самостійна робота			
54 год			
Вид контролю: екзамен			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 год			

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФОТОГРАММЕТРІЯ»

Метою викладання навчальної дисципліни «Фотограмметрія» (ОК 16) є надання знань, умінь і навичок для здійснення ефективної діяльності з використання аерофотознімальних робіт та проведення землепорядних робіт з використанням даних матеріалів.

Основним завданням вивчення дисципліни «Фотограмметрія» є набуття студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) щодо проведення виготовлення аерофотознімальних матеріалів, дешифрування аерофотознімків, виконання їх прив'язок, виготовлення фотопланів та планових матеріалів різними способами знімання, використання їх під час проведення землепорядних робіт.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен **знати:**

- процеси в фотографії та елементи центральної проєкції;
- способи й засоби наземного і космічного знімання;
- дешифровочні ознаки та види дешифрувань;
- способи прив'язки аерофотознімків та оформлення опознаків;
- види трансформувальних зображень, будову і принцип дії сучасних фотограмметричних приладів;
- способи зображення рельєфу на аерофотознімках, коректування планів, відтворення меж, технологію фотограмметричної обробки фотознімків;

уміти:

- готувати, оформляти і використовувати фотограмметричну продукцію при проведенні землепорядних робіт;
- виконувати дешифрування аерофотознімальної продукції;
- проводити прив'язку аерофотознімків та їх трансформування;
- використовувати БПЛА у землепорядних роботах.

2.1 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Фотограмметрія» (ОК 16) базується на знаннях таких дисциплін: геодезія, землепорядне проектування, креслення з основами комп'ютерної графіки, земельний кадастр, комп'ютеризація землепорядного виробництва.

3. СФОРМОВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Сформовані компетентності

Символ компетентностей	Сформовані компетентності
Спеціальні компетентності	
СК 9	Здатність опрацьовувати та використовувати фотограмметричні матеріали для цілей геодезії та землеустрою, а також при проектуванні, будівництві і експлуатації інженерних споруд, земельному кадастрі.

Результати навчання

Символ результатів навчання	Результати навчання з дисципліни
РН 12	Самостійно розв'язувати різні задачі при перенесенні проектів в натуру, прив'язці і дешифруванні аерофотознімків, складати фотоплани та здійснювати комбіновану зйомку.
РН 19	Використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання, матеріали і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ФОТОГРАММЕТРІЯ»

Загальний обсяг навчального часу, відведеного на вивчення дисципліни складає 150 год, у тому числі – 50 год лекцій, 46 год лабораторно-практичних занять, 54 - самостійна робота студентів.

Програма дисципліни складається із шести розділів. Поточний контроль проводиться у формі тестових контрольних робіт. Підсумковий контроль передбачає складання екзамену.

Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи

Тема 1.1. Основні відомості про фотографію

Тема 1.2. Основні відомості про лінійну перспективу

Розділ 2. Метод контурного аерфотознімання. Фотограмметрична обробка знімків

Тема 2.1. Основні відомості про аерофотозйомку

Тема 2.2. Аерознімки та вимірювання на них

Тема 2.3. Дешифрування аерофотознімків

Тема 2.4. Прив'язка аерофотознімків

Тема 2.5. Фототріангуляція

Тема 2.6. Трансформування аерофотознімків

Тема 2.7. Фотоплани та ортофотоплани

Розділ 3. Методи знімання територій

Тема 3.1. Основи стереоскопічного знімання

Тема 3.2. Створення карт універсальним методом. Масштабування, орієнтування та горизонтування моделі.

Тема 3.3. Створення карт універсальним методом. Рисовка рельєфу, ситуації та оформлення.

Розділ 4. Наземне фототопографічне та космічне знімання

Тема 4.1. Наземне знімання

Тема 4.2. Космічне знімання

Розділ 5. Сучасна фотограмметрія та дистанційне зондування Землі

Тема 5.1. Основи цифрової фотограмметрії

Тема 5.2. Основи методів дистанційного зондування Землі

Розділ 6. Використання дронів (БПЛА) для аерофотозйомки

Тема 6.1. Вступ до технологій БПЛА у фотограмметрії

Тема 6.2. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Підготовчі роботи.

Тема 6.3. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Камеральні роботи.

Тема 6.4. Використання матеріалів аерофотозйомки у землевпорядних роботах.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		лекції	лабораторні	практичні	семінарські	с.р
1	2	3	4	5	6	7
Вступ	2	2	-		-	-
Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи						
Тема 1.1. Основні відомості про фотографію	6	2	2	-	-	2
Тема 1.2. Основні відомості про лінійну перспективу	10	4	-	4	-	2
Разом за розділом 1	16	6	2	4	-	4
Розділ 2. Метод контурного аерофотознімання. Фотограмметрична обробка знімків						
Тема 2.1 Основні відомості про аерофотознімання	10	2	-	4	-	4
Тема 2.2. Аерофотознімки та вимірювання на них	12	2	4	-	-	6
Тема 2.3. Дешифрування аерофотознімків	14	2	6	-	-	6
Тема 2.4. Прив'язка аерофотознімків	12	4	4	-	-	4
Тема 2.5. Фототріангуляція	4	2	-	-	-	2
Тема 2.6. Трансформування аерофотознімків	10	2	6	-	-	2
Тема 2.7. Фотоплани та ортофотоплани	4	2	-	-	-	2
Разом за розділом 2.	66	16	20	4	-	26
Всього за I семестр	84	24	22	8		30
Розділ 3. Методи знімання територій						
Тема 3.1. Основи стереоскопічного знімання	6	2	2	-	-	2
Тема 3.2. Створення карт універсальним методом. Масштабування, орієнтування та горизонтування моделі	4	2	-	-	-	2
Тема 3.3. Створення карт універсальним методом. Рисовка рельєфу, ситуації та оформлення.	2	2	-	-	-	-

Разом за розділом 3	12	6	2	-	-	4
Розділ 4. Наземне фототопографічне і космічне знімання						
Тема 4.1. Наземне знімання	8	4	-	-	-	4
Тема 4.2. Космічне знімання	10	4	2	-	-	4
Разом за розділом 4.	18	8	2	-	-	8
Розділ 5. Сучасна фотограмметрія та дистанційне зондування Землі						
Тема 5.1. Основи цифрової фотограмметрії.	6	2	2	-	-	2
Тема 5.2 Основи методів дистанційного зондування Землі	4	2				2
Разом за розділом 5	10	4	2	-	-	4
Розділ 6. Використання дронів (БПЛА) для аерофотозйомки						
Тема 6.1. Вступ до технологій БПЛА у фотограмметрії	6	2	2	-	-	2
Тема 6.2. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Підготовчі роботи	6	2	2	-	-	2
Тема 6.3. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Камеральні роботи.	8	2	4	-	-	2
Тема 6.4. Використання матеріалів аерофотозйомки у землепорядних роботах	6	2	2	-	-	2
Разом за розділом 6	26	8	10	-	-	8
Всього за II семестр	66	26	16	-	-	24
Усього годин	150	50	38	8	-	54

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Вступ Завдання дисципліни «Фотограмметрія», її суть та мета вивчення. Роль вітчизняних і зарубіжних вчених у розвитку. Зв'язок із землепорядкуванням та перспективи її розвитку стосовно прийнятих державних законів і постанов. Короткий огляд розвитку фотограмметрії.	2
Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи	
Тема 1.1. Основні відомості про фотографію Фотоапарати, їх типи і будова. Основні характеристики об'єктива: фокусна віддаль, глибина різкості, кут поля зображення, роздільна спроможність. Масштаб фотографічного зображення. Світлочутливі матеріали, їх основні характеристики. Процеси в фотографії: зйомочний, негативний, позитивний. Оцінка якості фотозображення. Репродукування та виготовлення світлокопій. Поняття про кольорову фотографію.	2
Тема 1.2. Основні відомості про лінійну перспективу Фотометрія. Поняття про центральну проєкцію. Основні елементи центральної проєкції. Перспектива точки та прямої лінії. Епюри. Перспектива кута, прямовисної лінії. Масштаб перспективи.	4
Разом за розділом 1	6
Розділ 2. Метод контурного аерфотознімання. Фотограмметрична обробка знімків	
Тема 2.1. Основні відомості про аерофотозйомку Поняття про аерофотозйомку. Технологічна схема контурної аерофотозйомки. Аерофотознімальні роботи. Перекриття аерофотознімків. Польові фотолабораторні роботи. Сучасна технологія фотограмметричної обробки фотознімків. Вимога до матеріалів фотограмметричної і фотографічної якості продукції. Оформлення і здача матеріалів замовнику.	2
Тема 2.2. Аерознімки та вимірювання на них Елементи внутрішнього і зовнішнього орієнтування. Геометричні властивості аерофотознімка: залежність між плоскими координатами точок місцевості і аерознімка; спільний вплив кута нахилу аерознімка і рельєфу місцевості. Визначення робочої площі та масштабів аерофотознімків. Використання аерознімків при проведенні землепорядних робіт.	2
Тема 2.3. Дешифрування аерофотознімків Поняття про дешифрування аерофотознімків. Дешифрувальні ознаки об'єктів. Зміст, особливості, технологія і об'єкти сільськогосподарського дешифрування. Камеральне дешифрування аерофотознімків. Застосування стереоскопів для дешифрування	2

аерофотознімків. Польове дешифрування. Інструментальне дешифрування. Характеристика видів дешифрування. Викреслення і оформлення віддешифрованих аерофотознімків.	
Тема 2.4. Прив'язка аерофотознімків Поняття про прив'язку аерофотознімків. Планова прив'язка аерофотознімків. Висотна прив'язка аерофотознімків. Підготовчі роботи: розміщення зон розташування розпізнавальних знаків; рекогносцировка пунктів державної геодезичної мережі і мереж згущення. Вибір способу геодезичної прив'язки аерофотознімків. Вибір і оформлення опознаків на аерофотознімках і місцевості. Прив'язка меж землекористувань(землеволодінь). Матеріали, які здаються внаслідок прив'язки аерофотознімків.	4
Тема 2.5. Фототріангуляція Загальні відомості про фото тріангуляцію. Способи фото тріангуляції.	2
Тема 2.6. Трансформувannya аерофотознімків Загальне поняття про трансформувannya аерофотознімків. Методика графічного трансформувannya аерофотознімків, оптико-графічне трансформувannya.	2
Тема 2.7. Фотоплани та ортофотоплани Поняття фотоплану та ортофотоплану. Історія розвитку. Геометрична сутність фотопланів і ортофотопланів. Технологічний процес виготовлення ортофотопланів. Точність, контроль якості та сфери застосування.	2
Разом за розділом 2	16
Розділ 3. Методи знімання територій	
Тема 3.1. Основи стереоскопічного знімання Поняття стереоскопічного знімання. Фізіологічні основи стереоскопічного зору. Штучний стереоефект. Види стереоскопічного знімання та прилади для спостереження. Стереопара знімків, її властивості та елементи. Паралакси та різниці паралаксів. Стереомоделі та стереофотограмметричні прилади.	2
Тема 3.2. Створення карт універсальним методом. Масштабування, орієнтування та горизонтування моделі Суть універсального методу створення карт. Поняття і порядок зовнішнього орієнтування моделі. Масштабування та орієнтування геометричної моделі. Поперечне горизонтування моделі. Поздовжнє горизонтування моделі.	2
Тема 3.3. Створення карт універсальним методом. Рисовка рельєфу, ситуації та оформлення. Значення стереоскопічної рисовки у процесі створення карт універсальним методом. Стереоскопічна рисовка рельєфу. Контроль	2

поздовжнього паралаксу та дотримання висотної точності. Стереоскопічна рисовка ситуації. Послідовність відображення об'єктів місцевості. Особливості рисовки гідрографії, шляхів сполучення, забудови та рослинності. Оформлення карт, створених стереоскопічними методами.	
Разом за розділом 3	6
Розділ 4. Наземне фототопографічне та космічне знімання	
Тема 4.1. Наземне знімання Поняття наземного знімання та його місце у фотограмметрії. Фототеодоліт, його призначення та основні функції. Системи координат наземного фотознімка. Орієнтування наземних знімків.	4
Тема 4.2. Космічне знімання Класифікація методів космічного знімання. Основні види аерокосмічних знімків та особливості їх отримання. Напрями застосування космічних матеріалів у різних галузях господарства.	4
Разом за розділом 4	8
Розділ 5. Сучасна фотограмметрія і дистанційне зондування Землі	
Тема 5.1. Основи цифрової фотографії Загальні відомості про цифрову фотографію. Цифрові знімальні камери і системи. Сканування фотографічних зображень. Автоматична побудова моделі поверхні Землі. Цифрове ортофототрансформування. Побудова цифрової моделі рельєфу (ЦМР). Цифрові фотограмметричні станції для автоматизованого складання цифрових карт і планів.	2
Тема 5.2 Основи методів дистанційного зондування Землі Поняття дистанційного зондування Землі. Історія розвитку. Методи, завдання, застосування дистанційного зондування Землі.	2
Разом за розділом 5	4
Розділ 6. Використання дронів (БПЛА) для аерофотозйомки	
Тема 6.1. Вступ до технологій БПЛА у фотограмметрії Поняття БПЛА. Типи конструкцій БПЛА та їх характерні особливості. Способи використання БПЛА в геодезії. Переваги та обмеження використання БПЛА.	2
Тема 6.2. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Підготовчі роботи Визначення мети робіт. Вибір дати й часу виконання зйомки. Визначення потрібної просторової роздільної здатності. Розрахунок маршруту польоту. Врахування вимог безпеки та законодавчих обмежень. Маркування й координування опорних точок. Конфігурація та кількість опорних точок..	2

Тема 6.3. Виконання зйомки за допомогою БПЛА. Камеральні роботи. Характеристика камерального етапу БПЛА-знімання. Оцінка якості аерофотознімків. Визначення параметрів орієнтування. Маркування опорних точок. Розрахунок середньоквадратичних похибок опорних і контрольних точок. Створення цифрової моделі рельєфу та ортофотоплану. Формування топографічного плану.	2
Тема 6.4. Використання результатів аерофотозйомки у землепорядних роботах Застосування аерофотоматеріалів при встановленні меж земельних ділянок, інвентаризації земель, розробленні проєктів землеустрою. Переваги застосування аерофотозйомки у землеустрої.	2
Разом за розділом 6	8
Усього годин	50

6.2. Практичні заняття

№ п/п	Назви тем	К-ть годин
Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи		
1	Побудова перспектив на просторовому кресленні.	2
2	Побудова перспектив в епюрах.	2
Разом за розділом 1		4
Розділ 2. Метод контурного аерфотознімання. Фотограмметрична обробка знімків		
3	Оцінка якості аерофотознімання.	2
4	Визначення параметрів аерофотознімання.	2
Разом за розділом 2		4
Усього годин		8

6.3. Лабораторні роботи

№ п/п	Назви тем	К-ть годин
Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи		
1	Ознайомлення із процесом фотографування, як базою фотограмметрії.	2
Разом за розділом 1		2
Розділ 2. Метод контурного аерфотознімання. Фотограмметрична обробка знімків		
2	Визначення масштабу аерофотознімка.	2
3	Введення поправок в положення точки.	2
4	Візуальне дешифрування об'єктів місцевості на	2

	аерофотознімках	
5	Класифікація та контурне дешифрування земельних угідь.	2
6	Дешифрування меж земельних ділянок та створення схеми території.	2
7	Прив'язка аерофотознімків. Ознайомлення з одиночним аерофотознімком та підготовка до камеральної обробки.	2
8	Прив'язка аерофотознімків. Визначення координат опознаку.	2
9	Графічне трансформування аерофотознімків. Побудова взаємно проективної мережі способом подібних фігур.	2
10	Графічне трансформування аерофотознімків. Перенесення елементів ситуації із знімка на план.	2
11	Оформлення результатів трансформування.	2
Разом за розділом 2		20
Розділ 3. Методи знімання територій		
12	Одержання стереоефекту та вивчення рельєфу місцевості за допомогою стереоскопу. Контрольна робота.	2
Разом за розділом 3		2
Розділ 4. Наземне фототопографічне та космічне знімання		
13	Завантаження супутникових знімків та їх комп'ютерна обробка в програмі SAS.Планета	2
Разом за розділом 4		2
Розділ 5. Сучасна фотограмметрія і дистанційне зондування Землі		
14	Ознайомлення з програмою дистанційного вивчення поверхні Землі Google Earth	2
Разом за розділом 5		2
Розділ 6. Використання дронів (БПЛА) для аерофотозйомки		
15	Ознайомлення з технологією проведення робіт за допомогою безпілотних літальних апаратів.	2
16	Ознайомлення з будовою та принципами роботи квадрокоптера DJI Phantom 4 Pro V 2.0.	2
17	Ознайомлення з принципом роботи квадрокоптера в симуляторі.	2
18	Планування маршруту аерофотознімання в програмному середовищі	2
19	Використання матеріалів аерофотозйомки для землевпорядних завдань.	2
Разом за розділом 6		10
Усього годин		38

6.4. Самостійна робота

№ п/п	Назви тем	К-ть годин
Розділ 1. Основи фотографії і лінійної перспективи		
1	Поняття експозиції та її складові. Аналогова та цифрова фотографія: основні відмінності.	2
2	Значення лінійної перспективи для фотограмметричних вимірювань.	2
Разом за розділом 1		4
Розділ 2. Метод контурного аерфотознімання. Фотограмметрична обробка знімків		
3	Умови отримання якісних аерофотознімків. Сфери застосування аерофотозйомки.	4
4	Аерофотознімання. Розв'язок задач.	4
5	Причини похибок при вимірюваннях на знімках.	2
6	Фактори, що впливають на точність дешифрування.	2
7	Дешифрування аерофотознімків. Самостійна робота.	4
8	Опорні точки та їх значення. Вплив точності прив'язки на результати фотограмметричних робіт.	4
9	Роль зв'язкових та опорних точок.	2
10	Причини геометричних спотворень знімків.	2
11	Сфери застосування фотопланів та ортофотопланів.	2
Разом за розділом 2		26
Розділ 3. Методи знімання територій		
12	Засоби стереоскопічних спостережень.	2
13	Основні способи зображення рельєфу.	2
Разом за розділом 3		4
Розділ 4. Наземне фототопографічне та космічне знімання		
14	Області застосування наземного знімання. Переваги та недоліки наземного знімання.	4
15	Основні характеристики космічних знімків. Застосування космічних знімків у землеустрої.	4
Разом за розділом 4		8
Розділ 5. Сучасна фотограмметрія і дистанційне зондування Землі		
16	Переваги цифрової фотограмметрії.	2
17	Поєднання методів ДЗЗ і фотограмметрії.	2
Разом за розділом 5		4
Розділ 6. Використання дронів (БПЛА) для аерофотозйомки		
18	Переваги та обмеження використання БПЛА.	2
19	Фактори, що впливають на якість аерофотознімків, отриманих за допомогою дрона, як їх можна контролювати.	2

20	Від аерофотознімка до плану ділянки (міні-проєкт).	2
21	Можливості використання БПЛА у землевпорядкуванні та кадастрових роботах у порівнянні з традиційними методами аерофотозйомки (аналітичний проєкт).	2
Разом за розділом 6		8
Усього годин		54

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час вивчення дисципліни «Фотограмметрія» у освітньому процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, демонстрація, ілюстрація, метод проєкту, навчальна дискусія, самостійне виконання лабораторних та практичних завдань.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, відеоролики створені в програмі Screencastify (розширення для браузера Google Chrome), роздатковий матеріал, малюнки і табличний матеріал, дискусійні обговорення проблемних питань.

Практичні та лабораторні заняття проводяться у вигляді семінарів-практикумів з виконанням ситуаційних та розрахункових завдань.

Також використовується виконання індивідуальних та групових завдань.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

У процесі вивчення дисципліни «Фотограмметрія» використовується система поточного, семестрового та підсумкового контролю знань здобувачів освіти, спрямована на оцінювання рівня сформованості теоретичних знань і практичних умінь у сфері фотограмметричних вимірювань та обробки аерофотознімків.

Поточний контроль здійснюється під час лекційних і лабораторно-практичних занять та передбачає усне опитування, тестування, виконання і захист лабораторно-практичних робіт, перевірку індивідуальних завдань і самостійної роботи. Особлива увага приділяється оцінюванню вмінь працювати з аерофотознімками, виконувати фотограмметричні вимірювання, здійснювати камеральну обробку матеріалів, створювати цифрові плани й використовувати спеціалізоване програмне забезпечення.

Семестровий контроль проводиться у формі контрольної роботи, яка охоплює основні теми дисципліни за перший семестр та включає теоретичні питання і практичні завдання.

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену та спрямований на комплексну перевірку результатів навчання, зокрема знання основ фотограмметрії, уміння аналізувати матеріали аерофотознімання, виконувати просторові вимірювання та застосовувати сучасні цифрові технології у професійній діяльності.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання результатів навчання з дисципліни «Фотограмметрія» здійснюється з метою визначення рівня сформованості теоретичних знань і практичних умінь здобувачів освіти у сфері фотограмметричних вимірювань та обробки матеріалів аерофотознімання.

Основними засобами оцінювання є:

- усне опитування та тестування за темами дисципліни;
- виконання і захист лабораторно-практичних робіт;
- перевірка індивідуальних завдань і самостійної роботи;
- семестрова контрольна робота;
- аналіз результатів практичних фотограмметричних вимірювань;
- оцінювання якості створених цифрових планів, ортофотопланів і графічних матеріалів;
- підсумковий екзамен.

Під час оцінювання враховується повнота та правильність виконання завдань, уміння застосовувати теоретичні знання на практиці, рівень володіння спеціалізованим програмним забезпеченням, якість оформлення результатів та аргументованість відповідей.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують здобувачі освіти, які виявили всебічні, систематичні і глибокі знання навчального матеріалу, вміння вільно виконувати будь – які завдання, передбачені програмою, ознайомлені з основною і додатковою літературою, що рекомендована програмою. Опрацьовують та використовують фотограмметричні матеріали для цілей геодезії та землеустрою, а також при проєктуванні, будівництві і експлуатації інженерних споруд, земельному кадастрі.
«Добре»	Отримують здобувачі освіти, які засвідчили систематичний характер знань навчально - програмового матеріалу, успішно виконують передбачені програмою завдання, засвоїли основну літературу, рекомендовану програмою, використовують геодезичне і

	фотограмметричне обладнання, матеріали і технології.
«Задовільно»	Отримують здобувачі освіти, які виявили знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання, які справляються з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомлені з основною літературою, рекомендованою програмою але допустили помилки у відповіді на екзамені.
«Незадовільно»	Отримують здобувачам освіти, які виявили прогалини у знаннях, припустилися принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, неспроможних продовжувати навчання у вузі.

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint.
2. Відеоролики створені у програмі Screencastify.
3. Інформаційні стенди, малюнки, таблиці.
4. Нормативно-технічна документація.
5. Геодезичні прилади і обладнання.

Технічні засоби:

1. Ноутбук.
2. Мультимедіапроектори в навчальних аудиторіях.

12. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Білоус В.В., Боднар С.П. Фотограмметрія. Навчальний посібник. – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021 р. – 137 с.
2. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії: підручник. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. -214с.
2. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія: підручник. - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. - 332с.
3. Кочеригін Л.Ю. Фотограмметрія: конспект лекцій. –НМЦ, 2005.
4. Кочеригін Л.Ю. Фотограмметрія: навчальний посібник для студентів аграрних закладів вищої освіти галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій». Біла Церква: БНАУ, 2019. 496 с.
5. Кордуба Ю.Г. Фотограмметрія: навчальний посібник. – К., 2007.
6. Купріянич І.П., Бутенко Є.В. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів - К. : МВЦ «Медінформ», 2013. -392 с.

Допоміжна

1. Дорожинський О.Л. Аналітична та цифрова фотограмметрія. Навчальний посібник. Львів, Видавництво Національного університету «Львівська політехніка» 2002. – 164 с.
2. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії. Підручник. Львів, Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003.-214 с.