

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

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«АЕРОЗНІМАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА»**

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 «Аерознімання та управління БПЛА» (ОК 23) 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.Порика БНАУ», 2025.- 13 с.

Укладач Ю.С.Отян викладач землевпорядних дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст першої категорії»

Програму схвалено на засіданні циклової комісії спеціальності G18 «Геодезія та землеустрій»

Протокол № 1 від 02.09.2025

Голова циклової комісії

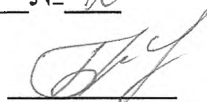


Ірина ПРОКОПЕНКО

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

Протокол від 12.09.2025 № 2

Голова методичної ради



Тетяна БОНДАРЄВСЬКА

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЕРОЗНІМАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА»	5
3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	6
4. СФОРМОВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	6
5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЕРОЗНІМАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА»	7
6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
7.1. Лекції	8
7.2. Практичні заняття	9
7.3. Самостійна робота	10
8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	11
10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	12
13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	12

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2025-2026 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Аерознімання та управління БПЛА» (ОК23) для денної форми навчання відведено всього 120 академічних годин (3 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 78 години (лекції – 46 год., практичні заняття – 32 год.) самостійне вивчення – 42 годин.

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

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів відповідних ECTS – 4	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво (шифр і назва)	Обов'язкова
Розділів – 4	Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій	Рік підготовки
		3-й
Загальна кількість годин 120 год		Семестр
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних –8 год самостійної роботи –6год	Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	5,6-й
		Лекції
		46год
		Практичні заняття
		32год
		Самостійна робота
		42год
Вид контролю: диф.залик		

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЕРОЗНІМАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА»

Метою вивчення навчальної дисципліни «Аерознімання та управління БПЛА» (ОК 23) є формування знань у здобувачів вищої освіти у галузі аерознімання та управління БПЛА, вивчення основних понять та проблем у галузі застосування БПЛА у аерозніманні, отримання практичних навичок управління БПЛА та роботи з програмним забезпеченням управління та моделювання роботи БПЛА. В цілому, прикладний аспект використання БПЛА у професійній діяльності орієнтований на створення топографічних карт та планів, інвентаризації земель, об'єктів капітального будівництва та ін.

Завдання:

- вивчення питань, пов'язаних з будовою сучасних БПЛА, зокрема, квадрокоптерів;
- вивчити основні сфери застосування аерознімання засобами БПЛА;
- отримання практичних навичок володіння технологіями аерознімання та управління БПЛА.

Очікувані результати навчання: отримані знання та навички використання БПЛА дозволяють значно підвищити ефективність роботи підприємств у сфері геодезії та землеустрою. Також слід зосередити увагу на тому, що на основі отриманих з дрону знімків здобувачі мають можливість створювати ортофотоплани з тією точністю і в системі координат, яка необхідна для конкретного проекту. В результаті вивчення дисципліни студент *має знати:*

- основні технології, методи та засоби аерознімання та управління БПЛА;
- основні сфери застосування аерознімання засобами БПЛА;
- складові частини БПЛА та основи його управління; – програмне забезпечення для управління БПЛА різних рівнів; – засоби для формування місій БПЛА.

має вміти:

- виконувати управління БПЛА;
- організовувати місії БПЛА з використанням відповідних засобів автоматизації; – знати організації засобів виконання зйомки, що доступні у БПЛА.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Аерознімання та управління БПЛА» базується на знаннях таких дисциплін: вступ до спеціальності, геодезія, креслення з основами комп'ютерної графіки, тощо.

4. СФОРМОВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Сформовані компетентності

Символ компетентностей	Сформовані компетентності
Спеціальні компетентності	
СК8	Здатність опрацьовувати та використовувати фотограмметричні матеріали для цілей геодезії та землеустрою, а також при проектуванні, будівництві і експлуатації інженерних споруд, земельному кадастрі.
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Результати навчання

Символ результатів навчання за спеціальністю	Результати навчання з дисципліни
РН 2	Використовувати теоретичні та практичні знання, необхідні для виконання спеціалізованих завдань у галузі геодезії та землеустрою
РН 7	Виконувати знімання території різними способами, встановлення та відновлення меж земельних ділянок на місцевості та створювати за результатами знімання геодезичні, топографічні і картографічні матеріали, дані, продукцію на паперових та електронних носіях згідно стандартів;
РН 12	Використовувати геодезичне і фотограмметричне обладнання, матеріали і технології, методи математичного оброблення геодезичних і фотограмметричних вимірювань.

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «АЕРОЗНІМАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ БПЛА»

Загальний обсяг навчального часу, відведеного на вивчення дисципліни складає 120 годин, у тому числі – 46 годин лекцій, 32 години практичних занять, 42 - самостійна робота студентів.

Програму дисципліни поділено на чотири розділи. Поточний контроль проводиться у формі тестових контрольних робіт. Підсумковий контроль передбачає складання диференційованого заліку.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви розділів і тем	Кількість годин			
		лекції	практичні	самостійна	разом
РОЗДІЛ 1. Вступ. Загальна характеристика БПЛА					
1.1	Вступ. Нормативно-правове забезпечення аерофотозйомок	2		4	6
1.2	Призначення та особливості застосування БПЛА для цілей землеустрою	4	4	8	16
1.3	Класифікація БПЛА. Побудова дрону.	4	2	4	10
	Всього за розділ 1	10	6	16	32
РОЗДІЛ 2 Основи управління БПЛА					
2.1	Стабілізація дрону. Передача фото- та відеоінформації	2	4	4	10
2.2	Основи управління дроном. Обслуговування дрону під час польоту.	2	4	4	10
2.3	Виконання простого польоту з оператором (засоби управління)	2	2	4	8
	Всього за розділ 2	6	10	12	28
РОЗДІЛ 3. Обробка результатів польоту					
3.1	Автоматизація виконання польотних задач. Поняття місії	4	2	2	8
3.2	Програмне забезпечення для управління БПЛА. Поняття центру управління	4	2	2	8
3.3	Обробка результатів зйомки	4	2	2	8
3.4	Аналіз зображення на знімку	2	2	2	6
3.5	Планово-висотна прив'язка аерознімків	2	2		4
	Всього за розділ 3	16	10	8	34

РОЗДІЛ 4. Отримання картографічної продукції					
4.1	Види картографічної продукції і технологія її виготовлення	6	2	2	10
4.2	Трансформувannya аерознімків. Виготовлення фото планів	4	2	2	8
4.3	Дешифрування фотознімків	4	2	2	8
	Всього за розділ 4	14	6	6	26
	Разом	46	32	42	120

7. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

7.1. Лекції

№ п/п	Тема і зміст лекції	Кількість годин
РОЗДІЛ 1. Вступ. Загальна характеристика БПЛА		
1	Нормативно-правове забезпечення аерофотозйомок	2
2	Нормативний аспект дослідження територій	2
3	Використання матеріалів зйомки БПЛА	2
4	Побудова дрону коптерного типу	2
5	Побудова дрону літакового типу	2
	Всього за розділ 1	10
РОЗДІЛ 2. Основи управління БПЛА		
6	Стабілізація дрону.	2
7	Основи управління дроном.	2
8	Поняття місії	2
	Всього за розділ 2	6
РОЗДІЛ 3 Обробка результатів польоту		
9	Автоматизація виконання польотних задач.	2
10	Системи радіокерування БПЛА. Діапазон радіочастот.	2
11	Програмне забезпечення для управління БПЛА. Поняття центру управління	2
12	Особливості використання систем Phantom 4 Pro, Mavic 2, платформи Майісе 30.	2
13	Фотографування та відеофіксація подій на місцевості.	2
14	Обробка результатів зйомки	2
15	Аналіз зображення на знімку	2
16	Планово-висотна прив'язка аерознімків	2
	Всього за розділ 3	16
РОЗДІЛ 4. Отримання картографічної продукції		
17	Види картографічної продукції і технологія її виготовлення	2
18	Растрове зображення результатів знімання	2

19	Технологія виготовлення картографічної продукції	2
20	Трансформування аерознімків	2
21	Виготовлення фото планів	2
22	Дешифрування фотознімків	2
23	Отримання аналогових знімків території	2
Всього за розділ 4		14
Разом		46

7.2. Практичні заняття

№ п/п	Тема і зміст лекції	Кількість годин
РОЗДІЛ 1. Вступ. Загальна характеристика БПЛА		
1	Призначення та особливості застосування БПЛА для цілей землеустрою.	2
2	Ознайомлення з льотними характеристиками БПЛА різних видів	2
3	Дослідження підйимальної сили БПЛА	2
Всього за розділ 1		6
РОЗДІЛ 2. Основи управління БПЛА		
4	Визначення основних складових конструкції БПЛА.	2
5	Калібрування дрону.	2
6	Обслуговування дрону під час польоту.	2
7	Засоби управління дроном	2
8	Виконання простого польоту з оператором	2
Всього за розділ 2		10
РОЗДІЛ 3 Обробка результатів польоту		
9	Керування оглядовим полем та зближенням камери	2
10	Особливості програми «Mission Planner».	2
11	Використання тепловізора, фото- та відеокамер.	2
12	Розшифрування фото- та відеоінформації, розпізнавання об'єктів..	2
13	Прив'язка аерознімків до місцевих опознак.	2
Всього за розділ 3		10
РОЗДІЛ 4. Отримання картографічної продукції		
12	Картографічна продукція і технологія її виготовлення	2
13	Виготовлення планів з використанням матеріалів зйомки.	2
14	Визначення характеристик об'єктів місцевості	2
Всього за розділ 4		6
Разом		32

7.3. Самостійна робота

№ п/п	Тема і зміст лекції	Кількість годин
РОЗДІЛ 1. Вступ. Загальна характеристика БПЛА		
1	Правила безпеки життєдіяльності	2
2	Дотримання правил техніки безпеки при роботі з механічними та електричними пристроями	4
3	Професії пов'язані з виробництвом та використанням БПЛА.	2
4	Використання БПЛА на території України	4
5	Застосування БПЛА для військових цілей	4
Всього за розділ 1		16
РОЗДІЛ 2. Основи управління БПЛА		
6	Сила опору повітря.	4
7	Підймальна сила та центр ваги тіла.	4
8	Льотні характеристики.	4
Всього за розділ 2		12
РОЗДІЛ 3 Обробка результатів польоту		
9	Знімальне устаткування.	2
10	Основні параметри (світлочутливість, роздільна здатність, оптичне та електронне збільшення).	2
11	Стабілізаційний підвіс оптичної частини (гімбал).	2
12	Розпізнавання об'єктів.	2
Всього за розділ 3		8
РОЗДІЛ 4. Отримання картографічної продукції		
13	Будова і принцип дії тепловізора.	2
14	Дистанційне керування знімальним устаткуванням.	2
15	Оцінка точності БПЛА знімання.	2
Всього за розділ 4		6
Разом		42

9. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час вивчення дисципліни «Аерознімання та управління БПЛА» у навчальному процесі застосовуються такі методи навчання: розповідь, бесіда, лекція, пояснення, навчальна дискусія, самостійне виконання практичних завдань. Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, відеоролики, роздатковий матеріал, дискусійні обговорення проблемних ситуацій.

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням ситуаційних завдань. На заняттях студенти, використовуючи теоретичний матеріал, аналізують ситуації, приймають рішення.

9. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

У процесі вивчення дисципліни «Аерознімання та управління БПЛА» використовуються наступні методи оцінювання навчальної роботи студента:

- індивідуальне опитування, фронтальне опитування;
- поточне тестування;
- підсумкове тестування по кожному розділу;

Поточний контроль рівня знань та умінь студентів здійснюється у формі виконання тестів, виконання ситуаційних завдань.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу шляхом складання контрольних тестових завдань;
- за практичних занять – перевірка та захист виконаних завдань.

Підсумковий контроль знань студентів відбувається на заліку у формі тестування.

10. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, зроблені доповіді, презентації, активність під час дискусій.

Під час поточного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання результатів навчання здобувачів 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.
«Добре»	Отримують здобувачі освіти, які засвідчили систематичний характер знань навчально - програмового матеріалу, успішно виконують передбачені програмою

	завдання, засвоїти основну літературу, рекомендовану програмою.
«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 здобувачі освіти, які виявили прогалини у знаннях, припустилися принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, неспроможні продовжувати навчання в коледжі.

12. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint.
2. Схеми, малюнки, таблиці.

Технічні засоби:

1. Ноутбук.
2. Телевізори в навчальних аудиторіях.

13. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Безпілотний літальний апарат [Електронний ресурс] / Вікіпедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Безпілотний_літальний_апарат (дата звернення 06.06.2022). – назва з екрана.
2. Державна авіаційна служба України. Безпілотні повітряні судна. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua/bezpilotni-rovitryani-sudna-2/> (дата звернення 06.06.2022). – назва з екрана.
3. Області застосування безпілотних літальних апаратів. Воронько В. В., ВОРОНЬКО І. О. Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» / Європейська наукова платформа Collective Monographs [Електронний ресурс доступу: <https://ojs.ukrlgos.in.ua/index.php/monographs/article/view/8531>
4. Програмування польотів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ardupilot.org/copter/> (дата звернення 06.06.2022).- назва з екрана.

Додаткова література

1. Українські дрони у небесах: проблеми використання безпілотників в Україні Іван Чайка Суспільство [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://voxukraine.org/ukrayinski-droni-u-nebesah-problemi-vikoristannya-bezpilotnikiv-v-ukrayini/> (дата звернення 06.06.2022). – назва з екрана.
2. Pawel Wlodarczyk. Modelarstwo lotnicze i kosmiczne. – Warszawa, 2001. – 384 с.
3. Tkachuk R. Z. The Development of Children’s Enthusiasm for Electronics by Applying Nanomaterials for Drones: тези доповіді XVII International Freik Conference on Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems (Ivano-Frankivsk, October 11-16, 2021). Ivano-Frankivsk, 2021. С. 134.
4. Walter Diem. Die schonsten drachen bauen und fliegen. – Berlin, 2001. –260с.