



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою

Кафедра геодезії та картографії

**"ЗАТВЕРДЖУЮ"**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016р.



Національний університет

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань  
картографування**

спеціальність 193 "Геодезія та землеустрій"

спеціалізація Землеустрій та кадастр

Геоінформаційні системи і технології

Рівне – 2016



Робоча програма навчальної дисципліни "Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань картографування для студентів за спеціальністю "Геодезія та землеустрій". – Рівне:НУВГП, 2016. – 12 с.

**Розробники:** Янчук Руслан Миколайович, доцент кафедри геодезії та картографії, Трохимець Сергій Миколайович, старший викладач кафедри геодезії та картографії.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри геодезії та картографії

Протокол від \_\_\_\_\_ 2016 р. № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри геодезії та картографії

\_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 року (Р.М. Янчук)

Схвалено науково-методичною комісією НУВГП за спеціальністю 193 "Геодезія та землеустрій"


Протокол від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (В.С. Мошинський)

© Янчук Р.М., 2016  
Трохимець С.М., 2016  
© НУВГП, 2016



**Опис навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань картографування»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS <b>-3</b>	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	За вибором	
	Спеціальність 193 Геодезія та землеустрій		
Модулів- <b>1</b>	 <p>Національний університет водного господарства та природокористування</p> <p>Спеціалізація Землеустрій та кадастр, Геоінформаційні системи і технології</p>	Рік підготовки	
Змістових модулів - <b>1</b>		5-й	6-й
Загальна кількість годин- <b>90</b>		Семестр	
		9-й	11-й
		Лекції	
		16 год	6
		Лабораторні	
		14 год	6
		Самостійна робота	
		60 год	78
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних- <b>2</b> самостійної роботи студента - <b>4</b>	Рівень вищої освіти: <b>магістр</b>	Вид контролю: <b>залік</b>	

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять до суми індивідуальної і самостійної роботи становлять: денна форма **33%**, заочна-**13%**.



## 2. Мета навчальної дисципліни

**Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань картографування** – прикладна дисципліна, яка вивчає способи отримання та використання малоформатних матеріалів аерознімання за допомогою безпілотних носіїв та створення на їх основі картографічної продукції для подальшого використання у різних сферах народного господарства.

**Мета** навчальної дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань картографування» – формування знань про зміст і методи отримання матеріалів великомасштабного аерознімання, особливостей опрацювання таких даних, про визначення форм, розмірів і розташування об'єктів за їх фотографічним зображенням, а також дешифрування об'єктів за спектральними характеристиками растрового зображення.

В результаті вивчення курсу студент повинен:

**знати:**

- основні типи та характеристики безпілотних літальних апаратів (БПЛА);
- порядок планування та виконання зйомок з використанням БПЛА;
- основні види картографічної продукції та інших результатів дослідження територій з використанням БПЛА;
- технологію опрацювання матеріалів знімання;
- основні сфери застосування матеріалів аерознімання;
- правове регулювання використання БПЛА та матеріалів аерознімання;

**вміти:**

- виконувати аерознімання території з БПЛА;
- використовуючи сучасне програмне забезпечення та комп'ютерну техніку опрацювати результати знімання.
- створювати ортофотоплани місцевості та будувати цифрові моделі об'єктів та місцевості.



### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **ТЕМА 1. Типи безпілотних літальних апаратів**

*Загальні відомості про БПЛА. Переваги використання БПЛА для картографування територій. Класифікація БПЛА. БПЛА літакового типу. БПЛА вертолітного типу. Професійні та любительські БПЛА для картографування територій.*

#### **ТЕМА 2. Технічні засоби БПЛА**

*Типи знімальних камер. Системи навігації БПЛА. Лазерні сканери. GNSS приймачі.*

#### **ТЕМА 3. Планування та виконання зальотів з використанням БПЛА**

*Вибір періоду виконання знімання та погодніх умов. Планування маршрутів знімання та вибір висоти польоту. Програмне забезпечення для планування зальотів. Особливості керування безпілотними літальними апаратами. Польові роботи при виконанні знімання з БПЛА.*

#### **ТЕМА 4. Обробка матеріалів, отриманих з БПЛА**

*Особливості опрацювання даних БПЛА. Програмні продукти для опрацювання даних БПЛА. Створення ортофотопланів. Створення цифрових моделей.*

#### **ТЕМА 5. Сфери застосування даних БПЛА**

*Великомасштабне картографування. Використання БПЛА в маркшейдерії. Використання БПЛА в сільському господарстві. Використання БПЛА в лісовому господарстві. Використання БПЛА в комунальному господарстві. Використання БПЛА в будівництві та архітектурі.*


 Національний університет  
 водного господарства та природокористування  
**ТЕМА 6. Режим використання БПЛА та отриманих матеріалів**

*Правове регулювання використання БПЛА на міжнародному рівні. Правове регулювання використання БПЛА в країнах Євросоюзу. Правове регулювання використання БПЛА в Україні. Правове регулювання використання матеріалів аерознімання.*

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	всього-го	у тому числі			всього-го	у тому числі		
		л	лаб	с.р.		л	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Тема 1.</b> Типи безпілотних літальних апаратів	18	4	2	12		1	2	14
<b>Тема 2.</b> Технічні засоби БПЛА	16	4	0	12		1	0	14
<b>Тема 3.</b> Планування та виконання зальотів з використанням БПЛА	16	2	6	8		1	2	14
<b>Тема 4.</b> Обробка матеріалів, отриманих з БПЛА	16	2	4	10		1	2	12
<b>Тема 5.</b> Сфери застосування даних БПЛА	14	2	2	10		1	0	12
<b>Тема 6.</b> Режим використання БПЛА та отриманих матеріалів	10	2	0	8		1	0	12
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>78</b>



### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1	Будова та принцип роботи основних типів БПЛА	2	1
2	Створення проекту зальоту в програмі Mission planer	2	1
3	Виконання знімання ділянок місцевості з використанням БПЛА вертолітного типу	4	1
4	Опрацювання результатів знімання в програмі Drone deploy	2	1
5	Оформлення ортофотоплану місцевості	2	1
6	Складання звіту про створення ортофотоплану місцевості	2	1
<b>Разом</b>		<b>14</b>	<b>6</b>

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	14
1	Тема 1. Типи безпілотних літальних апаратів	12	14
2	Тема 2. Технічні засоби БПЛА	12	14
3	Тема 3. Планування та виконання зальотів з використанням БПЛА	8	12
4	Тема 4. Обробка матеріалів, отриманих з БПЛА	10	12
5	Тема 5. Сфери застосування даних БПЛА	10	12
6	Тема 6. Режим використання БПЛА та отриманих матеріалів	8	12
<b>Разом</b>		<b>60</b>	<b>78</b>



## 8. Методи навчання

Лекції читаються із застосуванням мультимедійних презентацій та демонстрації технічних засобів і приладів.

На лабораторних заняттях розв'язуються завдання, наближені до реальних виробничих задач. При розв'язанні всіх практичних задач використовуються спеціалізовані програмно-технічні засоби. Самостійна підготовка студентів під час вивчення дисципліни передбачає виконання зазначених вище завдань самостійної роботи методом опрацювання основної та допоміжної навчальної і навчально-методичної літератури та періодичних видань.

Для досягнення мети вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації.

## 9. Методи контролю

Контроль знань студентів з навчальної дисципліни здійснюється в усній і письмовій формі. Контрольні завдання включають теоретичну частину(тестові завдання) і практичну частину ( виконання завдань в спеціалізованому програмному середовищі).

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт:

- наявність лекційного матеріалу – шляхом перегляду конспектів;
- робота на лабораторних заняттях – шляхом усного опитування і перевірки виконаних лабораторних робіт;
- виконання модульних контрольних робіт;
- підсумковий контроль знань у вигляді заліку.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінювання.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на лабораторних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:





Розрахункові завдання, задачі, лабораторні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0 % – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання знань студентів виконується за стобальною шкалою на основі поточного та підсумкового контролю. Максимальна сума балів, що присвоюється студентам за результатами поточного контролю становить 100 балів.

### **10. Розподіл балів, які отримують студенти за результатами поточного контролю**

Поточне тестування						Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	100
20	20	20	20	10	10	

T1, T2 ... T12 – теми.



## Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
82-89	добре	
74-81		
64-73	задовільно	
60-63		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення дисципліни «Застосування безпілотних літальних апаратів для завдань картографування» включає:

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи на тему Створення ортофотоплану місцевості на основі матеріалів аерознімання з використанням програмно-технічного комплексу «Дельта 32».
2. Комплект мультимедійних презентацій.
3. Роздатковий матеріал для лабораторних робіт.
4. Пакети тестових завдань для модульного контролю.



## **12. Рекомендована література**

### **12.1. Базова література**

1. James S. Aber, Irene Marzolf, Johannes B. Ries. Small-Format aerial. Photography principles, techniques and geoscience applications. - Amsterdam, The Netherlands, 2010. - 266p.
2. Фетисов В. С., Неугодникова Л.М., Адамовский В. В., Красноперов Р. А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. - Уфа: ФОТОН, 2014. – 217 с.
3. Гребеников А.Г., Мялища А.К., Парфенюк В.В. и др. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т "Харьк.авиаци. ин-т", 2008. -377 с.

### **12.2. Допоміжна література**

1. О.Л. Дорожинський. Основи фотограмметрії: Підручник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003. - 214 с.
2. Федоров Д. Digitals. Использование в геодезии, картографии, и землеустройстве. - Винница: ООО"Аналитика", 2015. - 354 с.
3. Phantom 3 Professional. Руководство пользователя, 2015.
4. Руководство пользователя Agisoft PhotoScan: Professional Edition, версия 1.2, 2016.

## **13. Інформаційні ресурси.**

1. База «Законодавство України» на сайті Верховної Ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi). – Назва з екрана.
2. МОН України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua>. – Назва з екрана.
3. Нормативно-правове і програмно-методичне забезпечення організації навчального процесу в ЗНЗ України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znz.edu-ua.net>. – Назва з екрана.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://litopys.com.ua/places/b-bl-oteki/r-vnenska-oblasna-un-versalna-naukova-b-bl-oteka-/>. – Назва з екрана.
5. Стандарти вищої освіти за усіма рівнями вищої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [tpr://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti](http://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti). – Назва з екрана.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування