

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

**ФОТОГРАММЕТРІЯ ТА ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ**

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки

бакалавр

спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій»

(Шифр за ОПІ III. 4)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: к. т. н., доц. кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру Шелковська І. М.

Обговорено та рекомендовано до видання методичною комісією КрНУ зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій»

Протокол від. “14” липня 2020 року № 4

## ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій».

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є теоретичні положення побудови фотограмметричного зображення, його геометричних властивостей, методів фотограмметричної обробки аерофотознімків, а також отримання навичок практичної роботи з даними дистанційного зондування, їх аналізу та дешифрування.

**Міждисциплінарні зв'язки:** курс «Фотограмметрія та дистанційне зондування» базується на попередніх знаннях з вищої математики, інформатики і програмування, фізики, геології та геоморфології, радіоелектроніки, геодезії. Знання з дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» застосовують під час вивчення дисциплін «Землепорядні вишукування», «Тематична картографія», «Супутникова геодезія».

**Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:**

1. Основи фотограмметрії.
2. Фотограмметричне опрацювання аерофотознімків та фототеодолітне знімання
3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)
4. Цифрова фотограмметрія.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» є формування у студентів базових знань про основні поняття і методи фотограмметрії та дистанційного зондування, про визначення форм, розмірів і розташування об'єктів на земній поверхні за їх фотографічним зображенням, а також дешифрування фотознімків.

1.2. Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є оволодіння теоретичними і практичними навичками застосування різних методів фотограмметрії та дистанційного зондування для отримання достовірної інформації про фізичні об'єкти та їхнє оточення за допомогою реєстрації, вимірювання та інтерпретації образів, одержаних за допомогою сенсорів, які не контактують безпосередньо з цими об'єктами, для планування розвитку територій, при проектуванні, будівництві та експлуатації інженерних споруд, можливостей використання даних ДЗЗ у землевпорядкуванні, земельному кадастрі, дорожній справі, гідротехніці, благоустрої міських і сільських населених пунктів, освоєнні шельфу.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- основні відомості про центральну проекцію, принципи і методи фотограмметрії;
- теоретичні положення, будову сучасних фотограмметричних приладів;
- основні типи носіїв, які використовуються при зйомці земної поверхні та їхні характеристики;
- елементи внутрішнього, зовнішнього та взаємного орієнтування знімків;
- шляхи надходження даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ);
- технологію цифрової обробки і зберігання даних;
- методи дешифрування аерокосмічних знімків; класифікацію методів ДЗЗ;
- способи застосування БПЛА для фотознімання та вирішення задач землеустрою;
- тенденції розвитку фотограмметрії та дистанційного зондування Землі;

**вміти:**

- розраховувати параметри аерознімання: висоту аерофотознімання, подовжнє і поперечне перекриття, відстань між маршрутами та їх кількість, робочу площу аерознімка;

- визначати і аналізувати залежність між координатами точок аерознімка і місцевості;
- визначати масштаб зображення на похилому знімку в різних напрямках і точках;
- визначати зміщення зображення точки на знімку, обумовлене його нахилом та рельєфом місцевості;
- вимірювати знімки на фотограмметричних приладах;
- використовувати набуті практичні навички з обробки комп'ютерних даних супутникових датчиків та інтерпретації зображень земної поверхні за даними ДЗЗ;
- здійснювати обробку цифрових аерокосмічних зображень в середовищах спеціальних пакетів програм та тематичних ГІС;
- створювати топографічні плани місцевості за результатами аеро- та космічного знімання.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 години/ 7 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Основи фотограмметрії**

#### Тема 1. Вступ

1.1 Предмет і задачі фотограмметрії та дистанційного зондування (ФДЗ).

1.2 Історія розвитку ФДЗ.

#### Тема 2. Теорія координатного знімання

2.1 Побудова зображення у фотокамері.

2.2 Системи координат та елементи орієнтування координатного знімання.

2.3 Залежність між координатами відповідних точок місцевості та знімка.

2.4 Залежність між координатами відповідних точок горизонтального та похилого знімка.

2.5 Масштаб знімка.

#### Тема 3. Аерофотознімання

3.1 Навігаційне та фотознімальне обладнання.

3.2 Складання проекту аерофотознімальних робіт.

3.3 Виконання аерофотознімальних робіт.

3.4 Призначення та особливості використання БПЛА для цілей землеустрою.

Тема 4. Дешифрування аерофотознімків

4.1 Суть і види дешифрування.

4.2 Дешифрувальні ознаки.

4.3 Проведення дешифрувальних робіт.

**Змістовий модуль 2. Фотограмметричне опрацювання аерофотознімків та фототеодолітне знімання**

Тема 5. Трансформування аерофотознімків

5.1 Способи трансформування знімків.

5.2 Умови трансформування.

5.3 Фотоплан.

5.4 Фотосхема.

Тема 6. Технологія опрацювання поодинокого знімка та стереопари знімків.

6.1 Теоретичні основи стереофотограмметрії.

6.2 Елементи взаємного та зовнішнього орієнтування знімків.

6.3 Елементи геодезичного орієнтування моделі.

6.4 Аналоговий та аналітичний методи складання карт та планів.

Тема 7. Фототріангуляція

7.1 Ідея та основні процеси аналітичної фототріангуляції.

7.2 Способи аналітичної тріангуляції.

Тема 8. Фототеодолітне знімання

8.1 Технічні засоби фототеодолітного знімання.

8.2 Технологія фототеодолітного знімання.

**Змістовий модуль 3. Дистанційне зондування Землі (ДЗЗ)**

Тема 9. Апаратні засоби дистанційного зондування

9.1 Типи носіїв, на яких встановлюють засоби ДЗЗ.

9.2 Фототелевізійні, телевізійні та радіолокаційні знімальні системи.

9.3 Скануючі системи з використанням ПЗЗ-лінійних матриць.

Тема 10. Технологія дистанційного зондування

10.1 Спектральний діапазон роботи засобів ДЗЗ.

10.2 Роздільна здатність апаратури ДЗЗ.

10.3 Цифрове ортотрансформування аерокосмічних зображень.

10.4 Побудова моделі місцевості за цифровими зображеннями.

#### **Змістовий модуль 4. Цифрова фотограмметрія**

Тема 11. Основи цифрової фотограмметрії

11.1 Методи отримання цифрових знімків.

11.2 Сканування.

11.3 Кореляція.

11.4 Опрацювання зображень на цифрових фотограмметричних станціях

#### **3. Рекомендована література:**

3.1 Дорожинський О. Л., Тукай Р. Фотограмметрія : підручн. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 332 с.

3.2 Купріянич І. П., Бутенко Є. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування : навч. посіб для студ. вищ. навч. закл. Київ : МВЦ «Медінформ», 2013. 392 с.

3.3 Рис У. Г. Основы дистанционного зондирования. Москва : Техносфера, 2006. 336 с.

3.4 Сердюков В. М. Фотограмметрия. Москва : Высшая школа, 1983. 351 с.

3.5 Большаков В. Д. Справочник геодезиста : в 2-х кн. Кн. 1 (Издание 3-е, переработанное и дополненное) / В. Д. Большаков, Г. П. Левчук и др. Москва : Недра, 1985. 455 с.

3.6 Большаков В. Д. Справочник геодезиста : в 2-х кн. Кн. 2 (Издание 3-е, переработанное и дополненное) / В. Д. Большаков, Г. П. Левчук и др. Москва : Недра, 1985. 440 с.

3.7 Кузьмин Б. С. Топографо-геодезические термины. Справочник / Б. С. Кузьмин, Ф. Я. Герасимов, В. М. Молоканов и др. Москва : Недра, 1989. 261 с.

3.8 Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000-1:500 : ГКНТА –2-04-02-98. Київ : ГУГКіК, 1999. 155 с.

3.9 Умовні знаки для топографічних зніманих масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Київ : Укргеодезкартографія, 2001. 256 с.

3.10 Шелковська І. М. Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, 2020. 24 с.

3.11 Шелковська І. М. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форми навчання за напрямом 6.080101 – «Геодезія, картографія та землеустрій» (у тому числі скорочений термін навчання). Кременчук, 2009. 58 с.

3.12 Шелковська І. М. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, 2020. 22 с.

3.13 Шелковська І. М. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» для студентів денної та заочної форм навчання зі спеціальністю 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр». Кременчук, 2020. 24 с.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання іспит (5 семестр), диф. залік (6 семестр), курсова робота (6 семестр).**

**5. Засоби діагностики успішності навчання тестування, опитування**