



**Силабус курсу**  
**Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі**

Ступінь вищої освіти: бакалавр  
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»  
Спеціальність: 193 «Геодезія та землеустрій»  
Освітньо-професійна програма: «Експертна оцінка землі та нерухомого майна»

Рік навчання: III, Семестр: V

Кількість кредитів: 4 Мова викладання: українська

**Керівник курсу**

ППП

к.т.н., старший викладач **Юрій Лук'яненко**

Контактна інформація

[y.lukyanchenko@wunu.edu.ua](mailto:y.lukyanchenko@wunu.edu.ua), +38 093 92 39 647

**Опис дисципліни**

**Метою дисципліни “Фотограмметрія та дистанційне зондування Землі”** є навчити студентів чітко визначати форми, розміри положення та типи об'єктів в просторі за їх фотографічними знімками, а також дешифрувати об'єкти по спектральних характеристиках растрового зображення та методами цифрової обробки зображень, а також використанню матеріалів аерофотозйомки і космічної зйомки для вирішення задач в області землеустрою і кадастру, в тому числі при інвентаризації земель та нерухомості, встановленні меж землекористування, при межуванні земель, а також при переносі проекту на місцевість.

**Структура курсу**

Години (лек. / сем.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2 / 2	Тема 1. Загальні відомості з фотограмметрії.	Предмет і задачі фотограмметрії її класифікація. Структура і особливості фотограмметрії та дистанційного зондування землі як навчальної дисципліни. Роль і значення фотограмметрії в управлінні територіями. Історія становлення та розвитку фотограмметрії. Сучасний стан і перспективи розвитку фотограмметрії.	Поточне опитування, тести
4 / 4	Тема 2. Теоретичні основи фотограмметрії.	Одиничний аерознімок - основні елементи центральної проєкції. Системи координат, що використовуються в фотограмметрії. Елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування знімка. Математичні залежності між координатами точок знімка та місцевості. Елементи орієнтування пари знімків. Аналітичне розв'язання основних фотограмметричних задач. Геометричні перетворення, що використовуються у фотограмметрії. Математичні моделі похибок фотограмметричних вимірів. Вплив кривини Землі.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 3. Основні відомості про аерофотозйомку.	Поняття та види аерофотозйомки місцевості. Аерофотознімальні системи. Визначення параметрів аерофотозйомки. Фізичні властивості аерофотознімка. Геометричні властивості аерофотознімка. Стереоефект і стереомодель.	Поточне опитування, тести

4 / 4	Тема 4. Технології опрацювання аерофотознімків.	Трансформування поодинокого знімка. Спрощений спосіб опрацювання стереопари. Аналітичний спосіб опрацювання стереопари. Аналоговий спосіб опрацювання стереопари.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 5. Фототріангуляція.	Призначення та загальні характеристики. Основні способи фототріангуляції. Деформація фототріангуляційної мережі. Точність фототріангуляції. Прив'язка аерофотознімків.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 6. Основи цифрової фотограмметрії.	Загальні відомості про цифрову фотограмметрію. Цифрові знімальні камери і системи. Сканування фотограмметричних зображень. Визначення плоских прямокутних координат точок цифрового зображення. Основи кореляції відеосигналів. Автоматична побудова моделі поверхні. Цифрове ортофототрансформування. Побудова цифрової моделі рельєфу. Автоматична тріангуляція.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 7. Побудова цифрових моделей об'єктів.	Поняття про цифрові моделі об'єкта. Методи збирання даних для побудови моделі об'єкта. Математичні моделі відтворення та інтерполяції цифрових моделей рельєфу.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 8. Технології цифрової фотограмметрії.	Цифрові фотограмметричні станції та основні види продукції. Технологія побудови мереж аеротріангуляції з цифрових знімків. Технології взаємного та абсолютного орієнтування моделі. Технології побудови цифрової моделі рельєфу з цифрових аерознімків. Цифрові ортофотокarti. Сумісне опрацювання даних лазерного сканування з літака та цифрових знімків. Сучасні технології у картографуванні територій.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 9. Дані дистанційного зондування.	Визначення поняття дистанційного зондування (ДЗ). Знімки, отримані за допомогою радарів та інфрачервоного діапазону. Визначення, які пов'язані зі супутниковою зйомкою. Структури даних дистанційного зондування. Формати ДДЗ.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 10. Підготовка до обробки даних дистанційного зондування.	Геометричне трансформування знімків. Лінійне і нелінійне трансформування знімків. Опорні точки на знімках. Особливості зображення що трансформуються. Оцінка середньої квадратичної похибки трансформування знімків.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 11. Дешифрування знімків	Класифікація дешифрування. Аналіз місцевості по растровому знімку за допомогою цифрових моделей рельєфу. Задачі, що розв'язуються в процесі розпізнавання даних ДЗ. Навчання по зразках. Оцінювання якості навчальних вибірок. Вирішальні правила розпізнавання. Метод головних компонент. Використання вегетаційних індексів у ДЗ.	Поточне опитування, тести
2 / 2	Тема 12. Використання дистанційних методів зондування при обстеженні та картографуванні земель.	Методи отримання необхідної інформації при веденні моніторингу земель. Короткі відомості про технологію вибору спектральних зон зйомки при дистанційному зондуванні. Поняття про земельне картографування з використанням аеро- і космічних знімків.	Поточне опитування, тести

#### Літературні джерела

1. Атаманенко Ю. Ю. Оцінка точності визначення відстаней за результатами опрацювання аерофотознімків з БПЛА. Інженерна геодезія. 2017. Вип. 64. С. 89–99.
2. Бабунка А. В., Бурштінська Х. В. Авіаційне лазерне сканування: навч. посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 116 с.
3. Баран П. І., Марущак М. П. Топографія та інженерна геодезія : підручник. Київ : Знання України, 2015. 463 с.

4. Боднар О. І., Фінін Г. С., Унгурян П. Я., Шевченко Р. Ю., Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посібн. Херсон: Олді+, 2019. 298 с.
5. Білоус В.В., Боднар С.П. та ін. Дистанційне зондування з основами фотограмметрії Навчальний посібник / В. В. Білоус, С. П. Боднар, Т. М. Курач, А. М. Молочко, Г. О. Патиченко, І. О. Плісецька ; упоряд. Т. М. Курач. — К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. — 367 с.
6. Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні знімальні системи. Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2010. — 292 с.
7. Веб-джерело <http://digitals.at.ua/news/2020-10>.
8. Гриб О. М. Геодезія та картографія Конспект лекцій. — Одеса: Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ), 2017. — 102с.
9. Дорожинський О. Фотограмметрія та дистанційне зондування: актуальний стан і тенденції вдосконалення / О. Дорожинський // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва : збірник наукових праць Західного геодезичного товариства УТГК / Західне геодезичне товариство Українського товариства геодезії і картографії, Національний університет "Львівська політехніка" ; головний редактор І. С. Тревого. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. — Випуск 2 (22). — С. 34-39.
10. Дорожинський О. Л. Фотограмметрія та дистанційне зондування. Книга 1 Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 176 с.
11. Дудун Т. В. та ін. Картографічне креслення та комп'ютерний дизайн Навчальний посібник — К. : електронне видання, 2011. — 146 с.
12. Картографія. Терміни та визначення / Київ, Держстандарт України. — ДСТУ 2757-94. — 1994. — 95 с.
13. Купріянич І. П. К92 Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. // І.П. Купріянич, Є.В. Бутенко. К.: МВЦ «Медінформ», 2013. 392 с.
14. Методичні вказівки для виконання практичних та самостійної робіт з навчальної дисципліни «Цифрова обробка зображень» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму 6.080101 – Геодезія, картографія та землеустрій) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. С. Творошенко. — Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. — 55 с.
15. Чабанюк В. Реляційна картографія: Теорія та практика. монографія Київ: Інститут географії НАН України, 2018. — 525 с.
16. Шевченко Р. Ю. Картографія: Електронний підручник / Шевченко Роман Юрійович. — К.: ЦНМВ «Кий», 2015. — 230 с.
17. Шаульський Д. В. Конспект лекцій з дисципліни Топографія Конспект лекцій.— Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. —62 с.
18. Intergovernmental committee on surveying and mapping, Australian vertical working surface ( AVWS ), Intergov. Comm. Surv. Mapp. (2019). [https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS\\_Technical\\_Implementation\\_Plan\\_V1.0.pdf](https://icsm.gov.au/sites/default/files/2019-12/AVWS_Technical_Implementation_Plan_V1.0.pdf).
19. D. Arana, P.O. Camargo, G.N. Guimarães, Hybrid geoid model: theory and application in Brazil, An. Acad. Bras. Cienc. 89 (2017) 1943e1959, <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160802>.
20. T. Fecher, R. Pail, T. Gruber, GOCO05c: a new combined gravity field model based on full normal equations and regionally varying weighting, Surv. Geophys. 38 (2017) 571e590, <https://doi.org/10.1007/s10712-016-9406-y>.
21. W. Liang, SGG-UGM-1: The High Resolution Gravity Field Model Based on the EGM2008 Derived Gravity Anomalies and the SGG and SST Data of GOCE Satellite, GFZ Data Serv, 2018, <https://doi.org/10.11947/j.AGCS.2018.20170269>.
22. G. Blewitt, GPS and space-based geodetic methods, in: T. Herring (Ed.), Treatise on Geophysics, vol. 3, Academic, Oxford, U. K, 2015, pp. 351e390.
23. X. Fang, Weighted total least-squares with constraints: a universal formula for geodetic symmetrical transformations, J. Geodes. 89 (5) (2015) 459e469.
24. Z. Liu, L. Yang, An improved method for spatial rectangular coordinate transformation with big rotation angle, Journal of Geodesy and Geodynamics 36 (7) (2016) 586e590 (in Chinese).
25. N. Wijaya, Land use change detection with Landsat images and geographic information systems: case study in the Metropolitan area of Bandung, Indonesia, Geopanning J. Geomatics Plan 2 (2) (2015) 82e92, <https://doi.org/10.14710/geopanning.2.2.82-92>.

### Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів і перескладання:** Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції інституту за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.
- **Політика щодо відвідування:** відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу та дозволу дирекції інституту.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5
10%	10%	10%	10%	5%	15%	40%
Захист практичних робіт	Модульний контроль 1	Захист практичних робіт	Модульний контроль 2	Тренінг	Самостійна робота	Екзамен
Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок за захист практичних робіт 1-5	Модульна робота по темах 1-5	Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок за захист практичних робіт 6-12	Модульна робота по темах 6-12	Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання двох завдань тренінгу	Підсумкова оцінка за самостійну роботу визначається як середнє арифметичне з оцінок отриманих за виконання кожного із 5 завдань роботи	Структура екзаменаційного білету: Тестові завдання (20 тестів по 2 бали за тест) – максимум 40 балів; Питання 1 – макс. 20 балів; Питання 2 – макс. 20 балів; Задача – макс. 20 балів.

### Шкала оцінювання студентів:

За шкалою Університету	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	<b>A</b> (відмінно)
85-89	добре	<b>B</b> (дуже добре)
75-84		<b>C</b> (добре)
65-74	задовільно	<b>D</b> (задовільно)
60-64		<b>E</b> (достатньо)
35-59	незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		<b>F</b> (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)

