



Силабус курсу Фотограмметрія та дистанційне зондування землі

Ступінь вищої освіти – бакалавр
Освітньо-професійна програма «Експертна оцінка землі та нерухомого майна»

Дні занять: _____, _____, ауд. _____; _____, _____, ауд. _____
Консультації: _____, ауд. _____

Рік навчання: III, Семестр: V

Кількість кредитів: 4 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПІП

К.т.н, доцент Андрій ВІТРОВИЙ

Контактна інформація

m.gumennyi@wunu.edu.ua, +38 (0352) 47 50 50 *12272

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.	Тести, питання
2 / 2	Тема 2. Теоретичні основи фотограмметрії.	Одиничний аерознімок - основні елементи центральної проекції. 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	Тести, питання

		фотограмметрії. Математичні моделі похибок фотограмметричних вимірів. Вплив кривини Землі.	
2 / 2	Тема 3. Основні відомості про аерофотозйомку.	Поняття та види аерофотозйомки місцевості. Аерофотознімальні системи. Визначення параметрів аерофотозйомки. Фізичні властивості аерофотознімки. Геометричні властивості аерофотознімки. Стереоефект і стереомодель.	Тести, питання
4 / 4	Тема 4. Технології опрацювання аерофотознімків.	Трансформування поодинокого знімка. Спрощений спосіб опрацювання стереопари. Аналітичний спосіб опрацювання стереопари. Аналоговий спосіб опрацювання стереопари.	Тести, питання
4 / 4	Тема 5. Фототріангуляція.	Призначення та загальні характеристики. Основні способи фототріангуляції. Деформація фототріангуляційної мережі. Точність фототріангуляції. Прив'язка аерофотознімків.	Тести, питання
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.	Тести, питання
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.	Тести, питання
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 ортофотокарти. Сумісне опрацювання даних лазерного сканування з літака та цифрових знімків. Сучасні технології у картографуванні територій.	Тести, питання
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.	Тести, питання
2 / 2	Тема 10. Підготовка до обробки даних дистанційного зондування.	Геометричне трансформування знімків. Лінійне і нелінійне трансформування знімків. Опорні точки на знімках. Особливості передискретизації зображення що трансформується. Оцінка середньої квадратичної похибки трансформування знімків.	Тести, питання

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.	Тести, питання
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.	Тести, питання

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. Бабушка А. В., Бурштинська 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 та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
- **Політика щодо академічної доброчесності:** Усі письмові роботи перевіряються на наявність плагіату і допускаються до захисту із коректними текстовими запозиченнями не більше 20%. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Заліковий модуль 1	Заліковий модуль 2	Заліковий модуль 3	Заліковий модуль 4 (письмовий екзамен)	Разом
20 %	20 %	20 %	40 %	100 %
1. Усне опитування під час заняття (5 тем по 10 балів макс. 50 балів). 2. Письмова робота макс. 50 балів	1. Усне опитування під час заняття (7 тем по 10 балів макс. 70 балів). 2. Тестові завдання (30 тестів по 1 балу за тест – макс. 30 балів).	1. Написання та захист КПІЗ макс. 80 балів. 2. Виконання завдань під час тренінгу макс. 20 балів	Тестові завдання (20 тестів по 3 бали за тест – макс. 60 балів). Завдання 1 макс. 20 балів) Завдання 2 макс. 20 балів)	

Шкала оцінювання студентів:

ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	відмінно
B	85-89	добре
C	75-84	добре
D	65-74	задовільно
E	60-64	достатньо
FX	35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
F	1-34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом