

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	
		Арк 9/1

ЗАТВЕРДЖЕНО
Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 31 серпня 2023р. № 10

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до теоретичного та самостійного вивчення
навчальної дисципліни «Фотограмметрія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри маркшейдерії
«28» серпня 2023 р.
протокол № 7

Розробники: к.т.н., доц. кафедри маркшейдерії КОТЕНКО Володимир,
ст. викладач каф. маркшейдерії КУНИЦЬКА Марина

Житомир
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/2

КОТЕНКО Володимир, КУНИЦЬКА Марина. Методичні рекомендації для теоретичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни «Фотограмметрія» для спеціальності 184 «Гірництво», освітньо-професійної програми «Маркшейдерська справа» – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2023. – 9 с.

Упорядники:

КОТЕНКО Володимир, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

Відповідальний за випуск:

КОТЕНКО Володимир, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії, Житомирська політехніка.

Рецензенти:

ШЛАПАК Володимир, в.о. завідувача кафедри маркшейдерії, кандидат технічних наук, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

БАШИНСЬКИЙ Сергій. завідувач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т., кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т. Державного університету «Житомирська політехніка».

© КОТЕНКО Володимир
© КУНИЦЬКА Марина

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/3

ПЕРЕДМОВА

Метою дисципліни “Фотограмметрія” ознайомлення і засвоєння теоретичних і практичних питань, які пов’язані з технологіями виконання аерофотознімання та наземного фотознімання. Розглядання теоретичних основ сутті фотограмметричних процесів. Ознайомлення з аналітичною фотограмметрією, як теоретичною базою і цифровою фотограмметрією, як технологією отримання певної картографічної продукції.

Завданнями вивчення дисципліни “Фотограмметрія” є:

- ознайомити студентів зі змістом навчальної дисципліни “Фотограмметрія”;
- розкрити суть теоретичної основи фотограмметрії;
- надати загальні відомості про аерофотознімання;
- розглянути групи основних чинників, які впливають на якість аерофотознімків;
- ознайомитися з технологіями опрацювання аерофотознімків;
- ознайомитися з призначенням та ідеєю фототріангуляції;
- розглянути основні способи фототріангуляції;
- розглянути теоретичні засади наземного фотознімання;
- ознайомитися з методикою роботи при фототеодолітному зніманні і методами опрацювання результатів фототеодолітного знімання;
- надати загальні відомості про цифрову фотограмметрію;
- розкрити основи цифрової фотограмметрії.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Гірництво» спеціальності 184 «Гірництво»:

СК8. Здатність створювати та поповнювати сучасні цифрові моделі родовищ корисних копалин;

СК9. Здатність до застосування різних методів фотограмметрії та дистанційного зондування для отримання достовірної інформації про фізичні об’єкти та їхнє оточення за допомогою реєстрації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 184 «Гірництво»:

ПРН14. Використовувати сучасні інформаційні системи у науковій, інноваційній, проєктній та експлуатаційній діяльності;

ПРН15. Застосовувати методи фотограмметрії та дистанційного зондування для отримання достовірної інформації про фізичні об’єкти та їхнє оточення.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9/ 4</i>

1. ПРОГРАМА КУРСУ ТА САМОСТІЙНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи фотограмметрії

Тема 1.1. Загальні відомості про фотограмметрію.

Тема 1.2. Теоретичні основи фотограмметрії одного знімка.

Тема 1.3. Теоретичні основи стереофотограмметрії.

Змістовий модуль 2. Аерофотознімання та технології опрацювання аерофотознімків

Тема 2.1. Загальні відомості про аерофотознімання.

Тема 2.2. Трансформування поодинокого знімка

Тема 2.3. Технології опрацювання стереопари.

Змістовий модуль 3. Фототріангуляція

Тема 3.1. Призначення, ідея та загальна характеристика просторової фототріангуляції.

3.2. Фототріангуляція методом моделей.

Тема 3.3. Фототріангуляція із застосуванням даних GPS.

Змістовий модуль 4. Технології отримання і опрацювання наземних фотознімків

Тема 4.1. Теоретичні засади наземного знімання.

Тема 4.2. Технології виконання фототеодолітного знімання.

Змістовий модуль 5. Основи цифрової фотограмметрії

Тема 5.1. Загальні відомості про цифрову фотограмметрію.

Тема 5.2. Технології цифрової фотограмметрії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/ 5

2. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН

1. Предмет фотограмметрії та її класифікація
2. Елементи центральної проєкції та побудова зображення на знімку.
3. Система координат знімків.
4. Просторові фотограмметричні системи координат.
5. Геодезична та геоцентрична системи координат.
6. Елементи внутрішнього орієнтування знімків.
7. Елементи зовнішнього орієнтування знімків.
8. Елементи зовнішнього орієнтування при наземному фотограмметричному зніманні
9. Визначення координат знімків з використанням одного знімка.
10. Визначення координат точки знімка при відомих координатах точки об'єкта.
11. Залежність між координатами точок горизонтального і нахиленого знімків.
12. Елементи зовнішнього орієнтування пари знімків.
13. Елементи взаємного орієнтування.
14. Елементи зовнішнього орієнтування фотограмметричної моделі об'єкта.
15. Пряма фотограмметрична засічка. Повздовжній та поперечний паралакси.
16. Загальні відомості про аерофотознімання.
17. Коротка характеристика аерофотокамер та їх будова.
18. Геометричні характеристики знімальної системи.
19. Радіометричні характеристики знімальної системи.
20. Масштаб аерофотознімка.
21. Лінійні зміщення на аерофотознімку, спричинені його нахилом.
22. Лінійні зміщення на аерофотознімку, спричинені рельєфом місцевості.
23. Стереоефект і стереомодель.
24. Трансформування поодинокого знімка.
25. Спрощений спосіб опрацювання стереопари.
26. Аналітичний спосіб опрацювання стереопари.
27. Стереокompatори.
28. Визначення елементів взаємного орієнтування строгим способом.
29. Визначення елементів взаємного орієнтування наближеним способом.
30. Геометричне орієнтування фотограмметричної моделі об'єкта.
31. Векторизація геометричної моделі об'єкта.
32. Аналоговий спосіб опрацювання стереопари.
33. Призначення фототріангуляції, ідея та загальна характеристика.
34. Фототріангуляція методом в'язок.
35. Фототріангуляція методом моделей.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/6

36. Фототріангуляція при відомих координатах центрів проєкцій
37. Маршрутна фототріангуляція способом частково залежних моделей.
38. Маршрутна фототріангуляція способом повністю залежних моделей.
39. Маршрутна фототріангуляція способом незалежних моделей.
40. Фототріангуляція із самокалібруванням.
41. Прив'язка аерофотознімків.
42. Поняття про точність фототріангуляції.
43. Системи координат та елементи орієнтування наземних знімків.
44. Основні випадки фототеодолітного знімання.
45. Основні формули фототеодолітного знімання.
46. Точність фототеодолітного знімання.
47. Точність фототеодолітного знімання.
48. Точність фототеодолітного знімання.
49. Знімальна апаратура наземного фототеодолітного знімання.
50. Знімальна апаратура наземного фототеодолітного знімання.
51. Польові роботи при фототеодолітному зніманні.
52. Методи опрацювання фототеодолітних знімків.
53. Загальні відомості про цифрову фотограмметрію.
54. Цифрові знімальні камери.
55. Цифрові аерознімальні системи.
56. Сканування фотографічних зображень.
57. Визначення плоских прямокутних координат точок цифрового знімання.
58. Основи кореляції відеосигналів
59. Автоматична побудова моделі поверхні.
60. Цифрове ортофототрансформування.
61. Побудова цифрової моделі рельєфу.
62. Автоматична тріангуляція.
63. Цифрові фотограмметричні станції.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/7

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії: Підручник. / О.Л. Дорожинський. – Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2003. – 214 с.
2. Дорожинський О.Л. Фотограмметрія: Підручник. / О.Л. Дорожинський, Р. Тукай. – Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2008. – 332 с.
3. Білокриницький С.М. Фотограмметрія і дистанційне зондування Землі: Навчальний посібник. / С. М. Білокриницький. – Чернівці: Рута, 2007. – 320 с.

Допоміжна:

4. Литвиненко І.В. Розробка технології створення ортофотознімків на базі цифрової фотограмметричної станції “Дельта”// Інженерна геодезія: Наук.-технічн. Збірник. – К.: - Вип. 39. – С. 99-103.
5. Тимчасові правила по збору та встановленню географічних назв при виконанні топографічних робіт// Топографо-геодезична та картографічна діяльність: Законодавчі та нормативні акти. – ч.1. – Вінниця: Антекс, 2000. – С. 352-356.
6. Дорожинський О.Л. Аналітична та цифрова фотограмметрія / О.Л. Дорожинський. – Львів: Вид-во НУ “Львівська політехніка”, 2002. – 163 с.

Інформаційні ресурси в інтернеті:

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Житомирської політехніки;
2. Бібліотечно-інформаційний ресурс Житомирської обласної універсальної наукової бібліотеки ім. Олега Ольжича (<http://www.lib.zt.ua>).
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua>).
4. Інституційний репозитарій Житомирської політехніки (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	Екземпляр № 1	Арк 9/8

ЗМІСТ

	Передмова	3
1.	Програма курсу та самостійне вивчення дисципліни	4
2.	Перелік питань, які виносяться на екзамен	5
3.	Список рекомендованої літератури	7

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/3/184.00.2/ М/ОК9-2023
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 9/ 9</i>

КОТЕНКО Володимир Володимир
КУНИЦЬКА Марина Сергіївна

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до теоретичного та самостійного вивчення навчальної дисципліни «Фотограмметрія»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 184 «Гірництво»,
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра маркшейдерії

Електронне видання. Формат 30×42 / 4. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. акр. 1,16. Обл. вид. арк. 1,25.

Державний університет «Житомирська політехніка»
10005, Житомир, вул. Чуднівська,103
<https://ztu.edu.ua/>