

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра геодезії, картографії та кадастру

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ М.І. Мальований

« ____ » _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ФОТОГРАММЕТРІЯ І ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Освітній ступінь: _____ бакалавр

(назва освітнього ступеня)

Спеціальність: _____ 193 «Геодезія та землеустрій»

(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація: _____

(назва спеціалізації)

Факультет: _____ лісового і садово-паркового господарства

(назва факультету, на якому вивчається дисципліна)

Робоча програма з дисципліни «ФОТОГРАММЕТРІЯ І ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ»

(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій», Умань: Уманський НУС, 2019. - 12 с.

Розробники: Кононенко Сергій Іванович, старший викладач

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії) геодезії, картографії та кадастру

Протокол від « » вересня 2019 року № 1

Завідувач кафедри

(підпис)

проф. Кисельов Ю. О.

(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету лісового і садово-паркового господарства

Протокол від. « 5 » вересня 2019 року № 1

« » 20 року Голова

(підпис)

(М. В. Шемякін)

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> (шифр і назва)	<u>обов'язкова</u>	
Модулів – 1	Спеціальність <u>193 – «Геодезія та землеустрій»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів –		2019-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		5-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 5 аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	28 год.	
		Практичні, семінарські	
		28 год.	
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		34 год.	год.
		Індивідуальні завдання: год.	
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 62,2% до 37,8%

для заочної форми навчання -

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни: Ознайомлення зі способами створення та корегування спеціальних та топографічних карт і планів по матеріалах фотознімаль, вивчення форми, розмірів, інших характеристик Землі та інших планет по матеріалах космічних знімаль, використання наземної фототеодолітної зйомки для складання карт і планів.

Завдані вивчення дисципліни: придбання студентами знань та навичок щодо можливостей використання матеріалів різноманітних фотографічних і нефотграфічних знімаль для цілей землевпорядкування та кадастру. Ознайомлення із способами вивчення форм, розмірів, інших характеристик об'єктів по їх фотозображенням.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: методи, технологію, прилади для створення та корегування спеціальних і топографічних карт і планів по матеріалах аерофотознімаль; способи вивчення форми, розмірів, інших характеристик Землі по матеріалах космічних знімаль; прилади, технології, способи використання наземної фототеодолітної зйомки для складання і корегування карт і планів місцевості.

вміти: проводити вимірювання на аерофотографічних, космічних та наземних знімках, проводити трансформування аерофотознімків, дешифрувати аерокосмічні та наземні знімки, створювати, орієнтувати та вимірювати стереоскопічні моделі місцевості по матеріалах аерокосмічного та наземного фото топографічного знімання.

Компетентності, якими має оволодіти студент в процесі вивчення дисципліни:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдані та практичні проблеми професійної діяльності у галузі геодезії та землеустрою або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій, положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

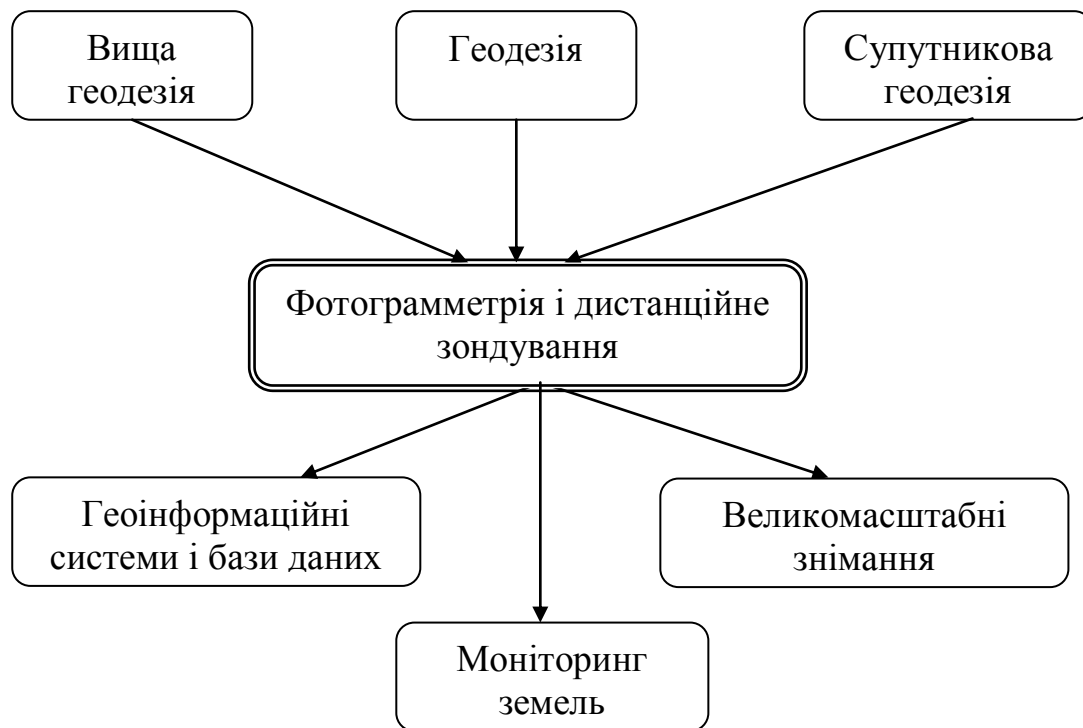
- здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях;
- знання та розуміння області геодезії та землеустрою;
- здатність спілкуватися рідною мовою як усно так і письмово;
- здатність спілкуватися іншою мовою за спеціальністю геодезія та землеустрій;
- здатність використання інформаційних технологій;
- здатність вчитися і бути сучасно освіченим;
- здатність працювати як самостійно, так і в команді;

Професійні (фахові) компетентності:

- здатність показувати знання і розуміння основних теорій, методів, принципів, технологій і методик в галузі геодезії і землеустрою;
- здатність виконувати професійні обов'язки в галузі геодезії і землеустрою;
- здатність вибирати методи, засоби та обладнання з метою здійснення професійної діяльності в галузі геодезії і землеустрою;
- здатність проводити польові, дистанційні і камеральні дослідження в галузі геодезії та землеустрою;

- здатність вміти використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання;
- здатність самостійно збирати, обробляти, моделювати та аналізувати геопросторові дані у польових та камеральних умовах;
- здатність агрегувати польові, камеральні та дистанційні дані на теоретичній основі з метою синтезування нових знань у сфері геодезії та землеустрою;
- здатність розробляти проекти і програми, організовувати та планувати польові роботи, готувати технічні звіти та оформлювати результати польових, камеральних та дистанційних досліджень в геодезії та землеустрої;

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни:



3. Програма навчальної дисципліни

Вступ. Предмет фотограмметрії та класифікація. Історичний огляд розвитку фотограмметрії. Галузі використання аерокосмічних методів. Природа і характеристика оптичних випромінювань, які застосовуються при дистанційних методах досліджень.

Класифікація та види зйомок. Наземне знімання. Аерофотознімання. Космічне знімання. Технічні засоби аерокосмічних зйомок. Проходження випромінювань через атмосферу Землі. Оптичні властивості природних об'єктів. Види зйомки. Аерофотоапарати, їх будова та класифікація. Додаткові прилади. Фотоматеріали.

Аерофотогеодезія. Організація повітряного фотографування. Розрахунок завдання на аерофотозйомку. Аерофотознімання ділянки. Польові фотолабораторні та фотограмметричні роботи. Отримання зображення місцевості за допомогою радіолокаційної та інфрачервоної апаратури. Оцінка якості матеріалів аерофотознімання.

Теоретична фотограмметрія. Аерофотознімок – центральна проекція. Елементи центральної проекції. Основні властивості центральної проекції. Елементи внутрішнього орієнтування аерофотознімка. Елементи зовнішнього орієнтування аерофотознімка. Системи координат (координати точок місцевості і аерофотознімка). Залежність між координатами відповідних точок місцевості і аерофотознімка. Залежність між просторовими і плоскими координатами точок аерофотознімка. Залежність між координатами точок місцевості й аерофотознімка. Окремі випадки залежності між координатами точок місцевості й аерофотознімка. Масштаб горизонтального аерофотознімка. Загальна формула масштабу похилого аерофотознімка. Лінійні спотворення на аерофотознімку. Спотворення напрямків на аерофотознімку. Лінійні зміщення на аерофотознімку обумовлені рельєфом місцевості. Спотворення напрямків викликане рельєфом місцевості. Вплив кривизни Землі. Вплив атмосферної рефракції. Вплив дисторсії об'єктиву. Вплив деформації фотоматеріалів. Вплив невіривнювання аероплівки в площину.

Дешифрування (інтерпретація) аерокосмічних знімків. Сутність, види і методи дешифрування аерофотознімків. Дешифрувальні ознаки об'єктів місцевості. Камеральне і польове дешифрування. Встановлення географічних назв при польовому дешифруванні. Створення еталонів дешифрування. Топографічне дешифрування знімків при оновленні карт.

Комбіноване (контурно-комбіноване) знімання. Технологічна схема комбінованої аерофототопографічної зйомки на орієнтованих фотопланах. Поняття польової прив'язки аерофотознімків. Опознаки. Вибір і оформлення опознаків. Вимоги до точок ППА. Визначення координат і висот опознаків. Сутність графічної фототріангуляції. Способи редукування мереж фототріангуляції. Аналітична радіальна фототріангуляція. Ув'язка мереж фототріангуляції. Сутність і способи трансформування аерофотознімків. Фототрансформатори I і II роду. Умови трансформування аерофотознімків. Будова фототрансформатора. Трансформування аерофотознімків за встановленими елементами. Трансформування аерофотознімків по опорним точкам по зонам. **Стереотопографічне знімання.** Монокулярний зір. Бінокулярний зір. Отримання стереоскопічного ефекту по аерофотознімкам. Технологічна схема стереотопографічного методу аерофототопографічної зйомки. Теорія стереотопографічного знімання. Елементи взаємного орієнтування стереопари аерофотознімків. Поняття і види паралаксів. Стереопара. Залежність між різницями поздовжних паралаксів і перевищень, формула Брока.

Дистанційне зондування. Фізичні основи дистанційного зондування. Дистанційні методи досліджень в топографії і землеустрої. Розвиток дистанційного зондування в Україні. Використання матеріалів аерокосмічної зйомки для цілей сільського господарства.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	П	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1. Вступ.	4	2				2							
2. Аерофотогеодезія.	16	6	6			4							
3. Теоретична фотограмметрія.	20	4	8			8							
5. Дешифрування	14	4	4			6							
4. Комбіноване (контурно-комбіноване) знімання.	18	4	8			6							
6. Стереотопографічне знімання.	10	4	2			4							
7. Дистанційне зондування.	8	4				4							
<i>Разом годин</i>	90	28	28			34							

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	ПР-1. Робота з аерофотознімками.	4
2	ПР-2. Встановлення меж населеного пункту по аерокосмічному знімку.	2
3	ПР-3. Побудова перспективного креслення.	4
4	ПР-4. Геометричні властивості аерофотознімку.	4
5	ПР-5. Дешифрування фрагменту аерофотознімку.	4
6	ПР-6. Вибір і оформлення опознаків.	2
7	ПР-7. Планова графічна фототріангуляція.	2
8	ПР-8. Трансформування аерофотознімків.	4
9	ПР-9. Штучний стереоефект.	2
Разом		28

6. Самостійна робота

Тема	Годин
1. Галузі використання аерокосмічних методів.	1
2. Природа і характеристика оптичних випромінювань, які застосовуються при дистанційних методах досліджень.	1
3. Наземне фотограмметричне знімання.	1
4. Технічні засоби аерокосмічних зйомок.	1
5. Проходження випромінювань через атмосферу Землі.	1
6. Оптичні властивості природних об'єктів.	1
7. Аерофотоапарати, їх будова та класифікація.	1
8. Фотоматеріали. Класифікація фотоматеріалів. Світлочутливість.	1
9. Польові фотолабораторні та фотограмметричні роботи.	1
10. Отримання зображення місцевості за допомогою радіолокаційної та інфрачервоної апаратури.	1
11. Оцінка якості матеріалів аерофотознімання.	1

12. Основні властивості центральної проєкції.	1
13. Елементи внутрішнього орієнтування аерофотознімка.	1
14. Елементи зовнішнього орієнтування аерофотознімка.	1
15. Системи координат (координати точок місцевості і аерофотознімка).	1
16. Залежність між координатами відповідних точок місцевості і аерофотознімка.	1
17. Залежність між просторовими і плоскими координатами точок аерофотознімка.	1
18. Залежність між координатами точок місцевості й аерофотознімка.	1
19. Окремі випадки залежності між координатами точок місцевості й аерофотознімка.	1
20. Загальна формула масштабу похилого аерофотознімка.	1
21. Лінійні спотворення на аерофотознімку.	1
22. Спотворення напрямків на аерофотознімку.	1
23. Лінійні зміщення на аерофотознімку обумовлені рельєфом місцевості.	1
24. Спотворення напрямків викликане рельєфом місцевості.	1
25. Вплив кривизни Землі.	1
26. Вплив атмосферної рефракції.	1
27. Вплив дисторсії об'єктиву.	1
28. Вплив деформації фотоматеріалів.	1
29. Вплив невіривнювання аероплівки в площину.	1
30. Технологічна схема комбінованої аерофототопографічної зйомки на орієнтованих фотопланах.	1
31. Сутність і способи трансформування аерофотознімків. Фототрансформатори I і II роду.	1
32. Умови трансформування аерофотознімків.	1
34. Залежність між різницями поздовжних паралаксів і перевищень, формула Брока.	1
РАЗОМ	34

7. Методи навчання

При вивченні курсу «Фотограмметрія та дистанційне зондування» рекомендується використовувати технологічний підхід до навчання. Він передбачає

виклад теоретичного матеріалу на лекціях, який добре ілюструється за допомогою мультимедійних пристроїв, виконання практичних робіт за допомогою сучасного електронного геодезичного обладнання.

Самостійна робота студентів здійснюється з використанням технологій дистанційного навчання.

1. За характером подачі (викладення) навчального матеріалу: словесні, наочні, практичні.
2. За організаційним характером навчання:
 - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи контролю та самоконтролю у навчанні;
 - бінарні(подвійні) методи навчання.
3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.
4. Засоби діагностики успішності навчання використовують для підсумкової експертизи знань і базуються на технології стандартизованого тестового контролю. Комплект базових тестових завдань з навчальної дисципліни.

8. Методи контролю

Методи контролю: поточне тестування, самостійні роботи (у вигляді реферату, розрахунково-графічної роботи). Для проведення екзамену з дисципліни сформовано 30 варіантів екзаменаційних білетів. У кожному два теоретичних запитання і задача.

Контрольні питання:

1. Предмет та задачі фотограмметрії.
2. Галузі використання аерокосмічних методів.
3. Природа і характеристика оптичних випромінювань, які застосовуються при дистанційних методах досліджень.
4. Класифікація та види фотограмметричних зйомок.
5. Наземне фотограмметричне знімання.
6. Аерофотознімання.
7. Космічне фотограмметричне знімання.
8. Технічні засоби аерокосмічних зйомок.
9. Проходження випромінювань через атмосферу Землі.
10. Оптичні властивості природних об'єктів.
11. Аерофотоапарати, їх будова та класифікація.
12. Додаткові прилади.
13. Фотоматеріали. Класифікація фотоматеріалів. Світлочутливість.
14. Процес повітряного фотографування.
15. Основні елементи аерофотозйомки.
16. Аерофотознімання ділянки.
17. Польові фотолабораторні та фотограмметричні роботи.
18. Отримання зображення місцевості за допомогою радіолокаційної та інфрачервоної апаратури.

19. Оцінка якості матеріалів аерофотознімання.
20. Аерофотознімок – центральна проекція.
21. Елементи центральної проекції.
22. Основні властивості центральної проекції.
23. Елементи внутрішнього орієнтування аерофотознімка.
24. Елементи зовнішнього орієнтування аерофотознімка.
25. Системи координат (координати точок місцевості і аерофотознімка).
26. Залежність між координатами відповідних точок місцевості і аерофотознімка.
27. Залежність між просторовими і плоскими координатами точок аерофотознімка.
28. Залежність між координатами точок місцевості й аерофотознімка.
29. Окремі випадки залежності між координатами точок місцевості й аерофотознімка.
30. Масштаб горизонтального аерофотознімка.
31. Загальна формула масштабу похилого аерофотознімка.
32. Лінійні спотворення на аерофотознімку.
33. Спотворення напрямків на аерофотознімку.
34. Лінійні зміщення на аерофотознімку обумовлені рельєфом місцевості.
35. Спотворення напрямків викликане рельєфом місцевості.
36. Вплив кривизни Землі.
37. Вплив атмосферної рефракції.
38. Вплив дисторсії об'єктиву.
39. Вплив деформації фотоматеріалів.
40. Вплив невіривнювання аероплівки в площину.
41. Комбіноване (контурно-комбіноване) знімання.
42. Технологічна схема комбінованої аерофототопографічної зйомки на орієнтованих фотопланах.
43. Сутність графічної фототріангуляції.
44. Способи редукування мереж фототріангуляції. Аналітична радіальна фототріангуляція.
45. Ув'язка мереж фототріангуляції.
46. Сутність і способи трансформування аерофотознімків. Фототрансформатори I і II роду.
47. Умови трансформування аерофотознімків.
48. Будова фототрансформатора.
49. Трансформування аерофотознімків за встановленими елементами.
50. Трансформування аерофотознімків по опорним точкам по зонам.
51. Поняття ППА. Опознаки.
52. Вибір і оформлення опознаків.
53. Вимоги до точок ППА.
54. Визначення координат і висот опознаків.
55. Стереотопографічне знімання.
56. Монокулярний зір. Бінокулярний зір. Отримання стереоскопічного ефекту по аерофотознімкам.

57. Технологічна схема стереотопографічного методу аерофототопографічної зйомки.
58. Елементи взаємного орієнтування стереопари аерофотознімків.
59. Поняття і види паралаксів. Стереопара.
60. Залежність між різницями поздовжних паралаксів і перевищень, формула Брока.
61. Сутність, види і методи дешифрування аерофотознімків.
62. Дешифрувальні ознаки об'єктів місцевості.
63. Камеральне і польове дешифрування.
64. Встановлення географічних назв при польовому дешифруванні.
65. Створення еталонів дешифрування.
66. Топографічне дешифрування знімків при оновленні карт.
67. Фізичні основи дистанційного зондування.
68. Дистанційні методи досліджень в топографії і землеустрої.
69. Розвиток дистанційного зондування в Україні.
70. Використання матеріалів аерокосмічної зйомки для цілей сільського господарства.
71. Загальні відомості про цифрову фотограмметрію.
72. Цифрові знімальні камери і системи.
73. Сканування фотографічних зображень.
74. Визначення плоских прямокутних координат точок цифрового зображення.
75. Основи кореляції відеосигналів.
76. Автоматична побудова моделі поверхні.
77. Цифрове ортофототрансформування.
78. Побудова цифрової моделі рельєфу.
79. Аналітична фототріангуляція.
80. Цифрові фотограмметричні станції.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
							30	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	10	10	10	10	10		

T1 – T7 – теми змістового модуля.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Критерії оцінки знань студентів на заліку

- „Зараховано” отримує студент, який набрав не менш ніж 60 балів за дисципліну протягом семестру.
- „Не зараховано” отримує студент, який набрав менше ніж 60 балів за дисципліну протягом семестру.

- До заліку не допускається студент, який набрав менше ніж 50 балів за навчальну роботу протягом семестру, не виконав і не здав всіх практичних робіт, не відвідував без поважних причин більшу частину лекцій.

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

10. Методичне забезпечення

Зразки графічних робіт і методичні вказівки з їх виконання.

11. Рекомендована література

Базова

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: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 332 с.
3. Іванова Л.І., Єгоров О.І. «Основи фотограмметрії. Навчальний посібник», Київ: КНУБА, 2002.
4. Лобанов А.Н. «Фотограмметрия», М.: Недра, 1974.
5. Мурашов С.А., Гебгарт М.И., Кислицын А.С., «Аерофотогеодезия», М.: Недра, 1985
6. Сердюков В.М. Аэрокосмические методы географических исследований. / В.М. Сердюков, Г.А. Патыченко, Д.А. Синельников. – К.: Вища школа, 1987. – 223 с.
7. Смирнов Л.Е. Аерокосмические методы географических исследований / Л.Е. Смирнов. – Л.: Изд-во Ленинград. унив., 1975. – 303 с.

Додаткова

1. Ановицкий В.И. «Дешифрирование снимков», М.: Недра, 1983
2. Бобир Н.Я. Фотограмметрия / Бобир Н.Я., Лобанов А.Н., Федорук Г.Д. – М.: Недра, 1974. – 471 с.
3. Большаков В.Д., Левчук Г.П. «Справочник геодезиста. Раздел IV. Аэрофототопографические съемки», М.: Недра, 1975
4. Брюханов А.В., Господинов Г.В., Книжников Ю.Ф. «Аэрофотокосмические методы в географических исследованиях», М.: Недра, 1982
5. Бурштинська Х.В. Аерофототопографія / Х.В. Бурштинська. – Львів: Видавництво НУ «Львівська політехніка», 1999. – 356 с.
6. Валуев А.С. Практикум по стереофотограмметрии / А.С. Валуев. – М.: Геоиздат, 1961. – 320 с.
7. Дробышев Ф.В. Основы аэрофотосъемки и фотограмметрии / Ф. В. Дробышев. – М.: Недра, 1973. – 288 с.
8. Коншин М.Д. Аерофототопографія / М.Д. Коншин. – М.: Издательство геодезической и картографической литературы, 1952. – 360 с.
9. Кравцова В.И. Космическое картографирование / В.И. Кравцова. – М.: Изд-во Моск. унив-та, 1977. – 170 с.
10. Литвиненко І.В. Розробка технології створення ортофотознімків на базі цифрової фотограмметричної станції «Дельта»// Інженерна геодезія: Наук.-технічн. Збірник. – К.: - Вип. 39. – С. 99-103.
11. Руководство по фотограмметрическим работам. Ч. 2. – М.: РИО ВТС, - ч.2. – 192 с.
12. Руководство по фотограмметрическим работам. Ч.1. Создание и обновление топографических карт масштабов 1: 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000. Полевые работы. – М.: РИО ВТС, 1981. – 276 с.
13. 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.
14. Фотограмметрия. / [Р.М. Хрущ, Д.А. Волков, П.Я. Волков, Б.А. Глухов] – М.: Воениздат, 1989. – 432 с.
15. Фототопографія. / [В.П. Литвиненко, Б.И. Приданцев, В.Ф. Кручинин и др.] – М.: Воениздат, 1981. – 464 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт ООО «НПК ЕВРОПРОМСЕРВИС», офіційного дилера компанії *SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT*. URL: <http://www.eps.com.ua/>
2. Сайт ООО НПП «Навигационно-геодезический центр», офіційного дилера компанії *Leica Geosystems*. URL: <http://ngc-geo.com.ua/>.
3. Сайт компанії «Укргеопроект». URL: <http://ukrgeo.com.ua/>.