

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

протокол від __.__.2026 р. № ____

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для самостійної роботи з навчальної дисципліни «Обробка даних наземних, повітряних і космічних спостережень»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування
та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях
протокол від 25.08.2026 р. №6

Розробник: к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та
телекомунікаціях ГОРШЕНІН Олександр

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	

Список скорочень

БД – база даних;

БПЛА – безпілотний літальний апарат;

ГІС – географічна інформаційна система;

КА – космічний апарат;

СК – система координат;

ТВРД – точка весняного рівнодення;

ТПССК – топоцентрична пунктова сферична система координат;

ТППСК – топоцентрична пунктова прямокутна система координат;

ШСЗ – штучний супутник Землі.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06-05.02/3/G5/M/OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 3

Метою навчальної дисципліни «Обробка даних наземних, повітряних і космічних спостережень» є придбання студентами знань і навичок попереднього опрацювання та тематичної обробки аерокосмічних знімків наземних об'єктів та засобів наземного спостереження.

Завдання для самостійної роботи

Тема	Питання для самостійного вивчення	Література та джерела інформації
Тема 1. Фізичні основи та засоби отримання даних дистанційного спостереження.	Загальні відомості про космічний простір. Основні системи координат в механіці космічних польотів. Системи рахування часу. Системи отримання радіолокаційних знімків. Основні характеристики оптико-електронних космічних знімків закордонних та вітчизняних супутникових систем.	Л1, с. 28 – 54, Л2, с. 16 –17 Л2, с. 17 –20, Л1, 97-114 Л2, с. 20 – 25 Л2, с.46 – 52 Л2, с.52 – 58
Тема 2. Наземні засоби приймання, збереження та обробки даних аерокосмічних спостережень	Порядок роботи з програмою завантаження космічних зображень SAS_Planet.	Л2, с. 73 – 80, IP1, http://www.sasgis.org/wikisasiya/doku.php
Тема 3. Зміст та принципи первинної обробки даних аерокосмічних спостережень	Спеціальні методи перетворення гістограм зображень. Методи та застосування цифрової фільтрації для обробки зображень. Геометричні викривлення на повітряних і космічних знімках.	Л2, 88 – 89, Л3, 62 – 63 Л4, 92 – 101, Л3, 194– 212
Тема 4. Зміст та основні принципи тематичної обробки даних аерокосмічних спостережень.	Особливості сприйняття людиною аерокосмічних зображень. Дешифрування природних об'єктів на повітряно-космічних знімках. Дешифрування населених пунктів та об'єктів транспортної інфраструктури на повітряно-космічних знімках.	Л2, с. 106 – 111 Л5, с. 119 – 136 Л5, с. 137 – 146

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06-05.02/3/G5/M/OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 4

Тема 5. Обробка даних дистанційного спостереження у геоінформаційних системах.	Структура ГІС. Організація даних геоінформаційних систем: бази даних і об'єкти.	Л6, с. 119 – 137 Л6, с. 326 – 328, 335 – 343

Питання для самоконтролю

1. Які небесні тіла входять в Сонячну систему і які з них найбільше впливають на рух ШСЗ і чому?
2. Чим відрізняється космічний простір як середовище функціонування КА від земних умов?
3. Які моделі Землі найчастіше застосовуються на практиці та чому?
4. Чому атмосфера Землі виступає як самостійний фактор при вивченні процесів у космічних системах?
5. Що таке висота однорідної атмосфери?
6. У чому принципова відмінність між прямокутними та сферичними СК?
7. Назвіть основні точки і лінії на небесній сфері. Де знаходиться центр небесної сфери?
8. Де знаходиться точка весняного рівнодення? Як можна запам'ятати напрямок на ТВРД?
9. Опишіть інерціальну і гринвіцьку системи координат. Чим вони розрізняються між собою?
10. Опишіть геоцентричні сферичні системи координат. Чим відрізняються між собою географічна і геодезична СК?
11. Опишіть топоцентричні системи координат. Чим відрізняються між собою ТПССК і ТППСК?
12. Навіщо знадобилося застосовувати крім сонячного ще і зоряний час? У чому між ними відмінності?
13. Що таке всесвітній час? Чому його мало використовують у повсякденному житті?
14. Що таке часові пояси? Чим відрізняється поясний час від місцевого?
15. Який вид знімальної апаратури має можливість виявляти та досліджувати об'єкти, що закриті поверху непрозорим, але і не електропровідним матеріалом та оцінювати вологість поверхонь?
16. Як спрямовують антени радіолокатора бокового огляду?
17. Чим визначається значення пікселів радіолокаційного знімка земної поверхні?
18. Як на радіолокаційному знімку відображається спокійна водна поверхня?
19. Як на радіолокаційному знімку відображаються металеві споруди?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 5

20. Як можна досягти покращення детальності радіолокаційних знімків поперек напрямку польоту?
21. Як можна досягти покращення детальності радіолокаційних знімків уздовж напрямку польоту?
22. Яким мав бути тип орбіти КА системи космічного спостереження Січ-2?
23. Як за довжинами хвиль був визначений панхроматичний діапазон знімання для КА системи космічного спостереження Січ-2?
24. Яку проєкцію кроку пікселів у надирі мав датчик МСУ-8 КА системи космічного спостереження Січ-2?
25. Яку ширину смуги огляду в надирі мав датчик МСУ-8 КА системи космічного спостереження Січ-2?
26. В яких межах КА системи космічного спостереження Січ-2 мав відхиляти напрямок полю зору знімальної апаратури?
27. Скільки фотоприймальних елементів мають лінійні ПЗЗ- фотоприймачі багатозональної оптико-електронної апаратури знімання МСУ-8?
28. Яка схема використана в конструкції об'єктиву оптичної системи багатозональної оптико-електронної апаратури знімання МСУ-8?
29. Яке просторове розрізнення на знімку забезпечує апаратура КА ICEYE для різних смуг захоплення?
30. Дайте визначення терміну «Просторова розрізненість (на місцевості) (*spatial resolution*)».
31. Як проявляється зв'язок поняття «Просторова роздільна здатність засобу знімання» та поняття «Просторова розрізненість (на місцевості)»?
32. Дайте визначення терміну «Спектральна розрізненість даних знімання (*spectral resolution*)».
33. В чому полягає розбіжність багатоспектрального подання даних спостереження та гіперспектрального подання даних спостереження.
34. Яку спектральну і просторову розрізненість та просторове охоплення має обладнання КА *Landsat 9*?
35. Яку спектральну і просторову розрізненість та просторове охоплення має обладнання КА *World View – 3*
36. Яку спектральну і просторову розрізненість та просторове охоплення має обладнання КА *Pléiades 1*?
37. Яку спектральну і просторову розрізненість та просторове охоплення має обладнання КА *Sentinel 2*?
38. Звідки програма SAS.Планета завантажує ланки карт та космічних зображень?
39. В якій послідовності відбувається процес отримання геоприв'язаного знімка земної поверхні за допомогою програми SAS.Планета?
40. До якого негативного наслідку можуть привести нелінійні перетворення значень сигналу зображення?
41. Що потрібно зробити з коригувальною кривою для отримання негативного зображення?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 6

42. Яка має бути коригувальна крива для створення бінарної маски світлих (темних, сірих) об'єктів?
43. Для чого використовують фільтрацію зображень?
44. Дайте характеристику методу лінійних згладжувальних фільтрів.
45. Дайте характеристику рекурсивним та нерекурсивним фільтрам.
46. Дайте характеристику методу лінійних фільтрів для виділення контурів.
47. Дайте характеристику методу нелінійних фільтрів.
48. Дайте визначення поняттям «медіанний фільтр», «екстремальна фільтрація», «порогові алгоритми».
49. Дайте характеристику методу синтезу зображень.
50. Як визначаються координати точок земної поверхні з координат точок на сканерному знімку?
51. Які геометричні викривлення викликаються рельєфом місцевості та кутовими коливаннями БПЛА.
52. Як визначаються координати точок земної поверхні з координат точок на радіолокаційному знімку?
53. До якого виду дешифрування повітряно-космічних знімків відносять задачі виявлення дорожньої мережі, населених пунктів, гідрографії, рослинності та інших елементів місцевості та встановлення їх зв'язків, складання та відновлення карт?
54. Що є складовими зорового апарату людини?
55. Назвіть основні складові ока людини.
56. Що складає оптичну систему ока?
57. У чому полягає розбіжності нічного і денного зору людини?
58. В якій частині полю зору людина бачить детально?
59. Як формується загальне уявлення про побачене у полі зору?
60. Що обумовлює «сліпу зону» зору людини вночі?
61. Як людина сприймає колір?
62. Що є адаптація ока?
63. Поясніть поняття Контрастної чутливості ока. В яких умовах вона буде найкращою?
64. Як впливає фонове освітлення на контрастну чутливість ока?
65. Що впливає на відстань найкращого зору?
66. Назвіть основні можливі вади ока?
67. Охарактеризуйте розміри поля зору ока.
68. Як класифікуються форми рельєфу?
69. Як освітленість і тінь впливають на розпізнавання форм рельєфу?
70. Які прийоми використовують для дешифрування форм рельєфу?
71. Які ознаки дозволяють виявити напрямок течії річки та наявність броду?
72. Від чого залежить колір поверхні водних об'єктів?
73. За якими ознаками розпізнається гребля?
74. За якими ознаками розпізнаються болота?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	

75. Які ознаки дозволяють відрізнити лісову рослинність від інших видів рослинності?
76. Як за знімком визначити товщину стовбурів дерев?
77. За якими ознаками виявляються буреломи і лісові завали?
78. Які ознаки дозволяють відрізнити автомагістралі та шосе від ґрунтових доріг?
79. Які ознаки дозволяють відрізнити ґрунтові дороги від доріг із тимчасовим покриттям?
80. Як класифікуються дорожні споруди?
81. За якими ознаками класифікуються населені пункти?
82. За якими ознаками розрізняються населені пункти сільського типу і дачні поселення?
83. Чим ГІС відрізняється від цифрової карти?
84. Які функції покладаються на ГІС?
85. З яких підсистем складається ГІС? Визначте призначення кожної підсистеми ГІС.
86. Що є базою даних ГІС?
87. Що є системою керування базою даних?
88. Які функції покладають на систему керування базою даних ГІС?
89. Як інформація про геопросторові об'єкти реального світу зберігається у базах даних ГІС?
90. Що є класом геопросторового об'єкту?
91. Що є атрибутом геопросторового об'єкту?
92. Як структуруються дані про геопросторові об'єкти спостереження у ГІС?
93. Що є просторовими таблицями даних у БД ГІС?
94. Яке призначення полів таблиць БД ГІС?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 та ДСТУ ISO 21001:2019			Ф-22.06- 05.02/3/G5/M/ OK9-2026
	Випуск 1	Зміни 1	Екземпляр № 1	Арк10 / 8

Література

1. Фриз П.В. Основи орбітального руху космічних апаратів: підручник/ П.В. Фриз. –Житомир: ЖВІ НАУ, 2012. –348 с.: іл.
2. Горшенін О. Є., Варганова Д. О. Обробка даних аерокосмічних спостережень : навч. посібн. / О. Є. Горшенін, Д. О. Варганова. Електронне видання – Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2026. – 131 с.
3. Горшенін О.Є., Дубина О.Ф., Кондратенко С.О., Болобан С.І. / Під ред. О.Є.Горшеніна. Цифрова обробка зображень та основи фотограмметрії. Навчальний посібник – Житомир: ЖВІРЕ, 2007- 240с.
4. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
5. Воєнне дешифрування аерокосмічних знімків. Частина 1 : навч. посіб./ С. І. Болобан, О. Є. Горшенін, О. М. Кондратов, Р. М. Осадчук. – Житомир : ЖВІ, 2020. – 316 с. : іл.
6. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія / В. І. Зацерковний, В. Г. Бурачек, О. О. Железняк, А. О. Терещенко. – Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. – 492 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Програма завантаження карт та супутникових зображень SAS Planet – <http://www.sasgis.org/>.