

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

___ серпня 2026 р., протокол № ___

Голова Вченої ради

_____ Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА 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
26 серпня 2024 р.,
протокол №8

Завідувач кафедри

_____ Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

_____ Владислав ЧУХОВ

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

Житомир
2026–2027 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

Робоча програма навчальної дисципліни «Обробка даних наземних, повітряних і космічних спостережень» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» 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» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від __ серпня 2026 р., протокол № ____.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 6	Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»	нормативна	
Модулів – 1	Спеціальність G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка». Освітньо-професійна програма «Телекомунікації та радіотехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2	2
		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		3	3
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних <u>5</u> самостійної роботи – <u>10</u>	Освітній ступінь «магістр»	36 год.	10 год.
		Практичні	
		36 год.	8 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		108 год.	162 год.
		Індивідуальні завдання: -	
Вид контролю: екзамен			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 40 % аудиторних занять, 60 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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 даних засобів дистанційного наземного спостереження.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- ознайомлення з основними принципами отримання інформації дистанційних спостережень;
- засвоєння теоретичних основ, основних принципів реалізації і можливостей сучасних технологій отримання і обробки інформації дистанційних спостережень;
- формування здатності застосовувати знання новітніх технологій отримання і обробки інформації дистанційних спостережень у практичній діяльності;
- формування здатності проведення досліджень у напрямку оцінювання поточної можливостей отримання і обробки інформації дистанційних спостережень;
- формування здатності працювати з науково-технічною літературою та відкритими джерелами інформації дистанційних спостережень.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» та освітньо-професійною програмою «Телекомунікації та радіотехніка»:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК7. Здатність працювати з науково-технічною літературою та іншими джерелами інформації.

СК8. Здатність новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка»:

ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів;

ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності;

ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність;

ПРН9. Володіти мовами програмування загального та спеціалізованого призначення, пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Принципи та засоби дистанційного спостереження

Тема 1. Фізичні основи та засоби отримання даних дистанційного спостереження (ЗК2, СК7, СК8, ПРН3, ПРН4, ПРН5, ПРН9)

Поняття дистанційного спостереження та збирання та аналізу даних. Загальні принципи і організація дистанційного спостереження. Збирання даних наземними засобами. Збирання даних повітряними засобами. Збирання даних космічними засобами. Поняття оброблення та аналізу даних спостереження. Засоби оброблення і аналізу даних спостереження. Засоби повітряного спостереження. Особливості спостереження з повітряних засобів. Основні характеристики БПЛА. Поняття польотного завдання та маршруту; планування маршруту. Загальні відомості про космічний простір. Основні принципи та особливості орбітального руху космічних апаратів спостереження. Моделювання руху космічних апаратів спостереження. Оцінювання можливостей знімання заданих ланок. Особливості отримання знімків земної поверхні з космічних апаратів. Основні принципи побудови та можливості оптико-електронної апаратури аерокосмічних спостережень. Основні принципи побудови та можливості радіолокаційної апаратури аерокосмічних спостережень. Основні характеристики оптико-електронних космічних знімків закордонних та вітчизняних супутникових систем.

Тема 2. Наземні засоби приймання, збереження та обробки даних аерокосмічних спостережень (ЗК2, ЗК7, СК7, СК8, ПРН3, ПРН4, ПРН5)

Наземні засоби приймання, збереження та обробки даних аерокосмічних спостережень. Джерела даних аерокосмічних спостережень. Дослідження можливостей відкритих джерел даних аерокосмічних спостережень. Завантаження космічних знімків з відкритих джерел за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Змістовий модуль 2. Принципи, методи і засоби обробки даних дистанційних спостережень

Тема 3. Зміст та принципи первинної обробки даних аерокосмічних спостережень (ЗК2, СК7, СК8, ПРН3)

Первинна обробка даних спостереження. Особливості первинної обробки первинної обробки даних аерокосмічних спостережень. Радіометричні спотворення оптико-електронних знімків та їх корегування. Радіометричне корегування знімків. Системи координат, що використовуються в обробці даних аерокосмічних спостережень. Геометричні особливості оптико-електронних космічних та повітряних знімків. Геометричне корегування та географічна прив'язка знімків.

Тема 4. Зміст та основні принципи тематичної обробки даних аерокосмічних спостережень (ЗК2, СК7, СК8, ПРН3)

Завдання та загальні принципи організації візуального дешифрування знімків.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

Основні завдання тематичної обробки даних дистанційного зондування Землі, методи та сучасні програмні засоби їх вирішення. Особливості сприйняття людиною аерокосмічних зображень. Дешифрування природних об'єктів на повітряно-космічних знімках. Практичні прийоми візуального аналізу природних об'єктів на повітряно-космічних знімках. Дешифрування населених пунктів та об'єктів транспортної інфраструктури на повітряно-космічних знімках. Практичні прийоми візуального аналізу населених пунктів об'єктів транспортної інфраструктури на повітряно-космічних знімках.

Тема 5. Обробка даних дистанційного спостереження у геоінформаційних системах

Поняття та загальна характеристика геоінформаційних систем. Шари карти. Цифрові карти в геоінформаційних системах. Структура ГІС. Організація даних геоінформаційних систем: бази даних і об'єкти. Основні можливості і особливості QGIS. Навігація по карті і символізація в QGIS. Використання сервісів карт і знімків в QGIS. Векторні дані, їх створення та робота з ними. Робота за атрибутами та надписами в QGIS. Растрові дані та робота з ними. Геопросторовий аналіз даних дистанційного спостереження в QGIS. Формування, підготовка макету та друк документа карти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. Принципи та засоби дистанційного спостереження								
Тема 1. Фізичні основи та засоби отримання даних дистанційного спостереження	50	14	6	30	40	2	0	36
Тема 2. Наземні засоби приймання, збереження та обробки даних аерокосмічних спостережень	20	4	4	12	20	2	2	18
Модульний контроль 1	1	0	1	0	0	0	0	0
Разом за змістовий модуль 1	71	18	11	42	60	4	2	54
Змістовий модуль 2. Принципи, методи і засоби обробки даних дистанційних спостережень								
Тема 3. Зміст та принципи первинної обробки даних аерокосмічних спостережень	40	10	6	4	40	2	2	36
Тема 4. Зміст та основні принципи тематичної обробки даних аерокосмічних спостережень	14	2	4	28	20	2	2	16
Тема 5. Обробка даних дистанційного спостереження у геоінформаційних системах.	54	6	14	34	60	2	2	56
Модульний контроль 2	1	0	1	0	0	0	0	0
Разом за змістовий модуль 2	109	18	25	66	120	6	6	108
ВСЬОГО	180	36	36	108	180	10	8	162

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1. Принципи аерокосмічних спостережень			
1	Планування маршруту БПЛА.	2	0
2	Моделювання руху космічних апаратів спостереження.	2	0
3	Оцінювання можливостей знімання заданих ланок.	2	0
4	Дослідження можливостей відкритих джерел даних аерокосмічних спостережень.	2	2
5	Завантаження космічних знімків з відкритих джерел за допомогою спеціального програмного забезпечення.	2	0
Змістовий модуль 2. Принципи, методи і засоби обробки даних аерокосмічних спостережень			
6	Радіометричне корегування знімків	2	2
7	Геометричне корегування та географічна прив'язка знімків	4	0
8	Візуальний аналіз природних об'єктів на повітряно-космічних знімках.	2	1
9	Візуальний аналіз населених пунктів об'єктів транспортної інфраструктури на повітряно-космічних знімках	2	1
10	Використання сервісів карт і знімків в QGIS	2	1
11	Векторні дані, їх створення та робота з ними	2	1
12	Робота за атрибутами та надписами в QGIS	2	0
13	Растрові дані та робота з ними.	2	0
14	Геопросторовий аналіз даних дистанційного спостереження в QGIS	4	0
15	Формування, підготовка макету та друк документа карти	2	0
РАЗОМ		34	8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 5

6. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
МОДУЛЬ 1			
Змістовий модуль 1. Принципи аерокосмічних спостережень			
1	Тема 1. Фізичні основи та засоби отримання даних дистанційного спостереження Загальні відомості про космічний простір. Системи отримання радіолокаційних знімків. Основні характеристики оптико-електронних космічних знімків закордонних та вітчизняних супутникових систем. Основні системи координат в механіці космічних польотів. Системи рахування часу.	30	16
2	Збирання даних наземними засобами. Збирання даних повітряними засобами. Збирання даних космічними засобами. Засоби оброблення і аналізу даних спостереження. Сучасний стан дистанційного спостереження в Україні та світі. Особливості отримання даних з БПЛА. Основні характеристики цільової апаратури БПЛА. Формування польотного завдання та вибір маршруту. Планування маршруту. Моделювання руху космічних апаратів спостереження. Оцінювання можливостей знімання заданих ланок. Основні принципи побудови та можливості оптико-електронної апаратури аерокосмічних спостережень. Основні принципи побудови та можливості радіолокаційної апаратури аерокосмічних спостережень.	0	20
3	Тема 2. Наземні засоби приймання, збереження та обробки даних аерокосмічних спостережень Порядок роботи з програмою завантаження космічних зображень SAS_Planet.	12	12
4	Джерела даних аерокосмічних спостережень.	0	6
Змістовий модуль 2. Принципи, методи і засоби обробки даних дистанційних спостережень			
5	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.	4	4
6	Класифікація, реєстрація і накопичення даних спостереження. Системи координат, що використовуються в обробці даних аерокосмічних спостережень. Геометричні особливості оптико-електронних космічних та повітряних знімків. Геометричне корегування та географічна прив'язка знімків.	0	32

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 6

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
7	Тема 4. Зміст та основні принципи тематичної обробки даних аерокосмічних спостережень Особливості сприйняття людиною аерокосмічних зображень. Розпізнавальні ознаки природних об'єктів на повітряно-космічних знімках. Розпізнавальні ознаки населених пунктів та об'єктів транспортної інфраструктури на повітряно-космічних знімках.	28	16
8	Тема 5. Обробка даних дистанційного спостереження у геоінформаційних системах. Структура ГИС. Організація даних геоінформаційних систем: бази даних і об'єкти.	34	34
9	Робота за атрибутами та надписами в QGIS. Растрові дані та робота з ними в QGIS. Геопросторовий аналіз в QGIS. Формування, підготовка макету та друк документа карти.	0	22
РАЗОМ		108	162

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання навчальним планом не передбачені.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів	– Вербальні методи (лекція, пояснення); – наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація); – дискусійний метод; – методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей).
ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності;	– Вербальні методи (лекція, пояснення); – наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація); – практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань); – дискусійний метод; – ситуаційний метод; – методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 7

Результат навчання	Методи навчання
	доповідей).
ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність	– Вербальні методи (лекція, пояснення); – наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація); – практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань); – дискусійний метод; – ситуаційний метод; – методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей).
ПРН9. Володіти мовами програмування загального та спеціалізованого призначення, пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності	– Вербальні методи (лекція, пояснення); – наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація); – практичні методи (проведення дослідів, виконання різних видів вправ, практичних завдань); – дискусійний метод; – ситуаційний метод; – методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей).

9. Методи контролю

Результат навчання	Методи контролю
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компоненті.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; – експрес-тестування; – самооцінювання; – перевірка виконання завдань модульного контролю; – екзамен.
ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проектування, модернізації, впровадження та експлуатації сучасних та перспективних телекомунікаційних і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; – експрес-тестування; – самооцінювання; – перевірка виконання завдань модульного контролю; – екзамен.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

Результат навчання	Методи контролю
ПРН5. Знати, розуміти та вміти застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, комп'ютерних методів та технологій моделювання і обробки отриманих результатів у сфері телекомунікації та радіотехніки, інтерпретувати результати досліджень, оцінювати їх адекватність та ефективність.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; – перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ; – експрес-тестування; – самооцінювання; – перевірка виконання завдань модульного контролю; – екзамен.
ПРН9. Володіти мовами програмування загального та спеціалізованого призначення, пакетами аналітичного та імітаційного моделювання, а також середовищами розробки програмного та/або апаратного забезпечення за напрямком професійної діяльності.	– Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; – перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ; – експрес-тестування; – самооцінювання; – екзамен.

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль у всіх семестрах вивчення навчальної дисципліни.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за змістові модулі навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі тестування за теоретичними питаннями модуля.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль у формі екзамену після вивчення навчальної дисципліни. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 9

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Семестр 1		
Виконання завдань під час навчальних занять	60	60
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	0	0
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):		
1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	20	20
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	10	10
3. Інші види робіт (наводиться перелік видів робіт)		
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Активність (відповіді, виступи) на заняттях	10	0
Виконання тестових завдань	30	30
Виконання та захист практичних завдань, вправ	20	30
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	60	60

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum (P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Семестр 1	
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль додаються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 12

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
	Екзамен	
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Аналіз зображень	Image analysis
2.	Апертура синтезована	Synthetic aperture
3.	Багатоспектральне зображення	Multispectral image, multi-band image
4.	База геоданих	Geodatabase
5.	Виявлення	Acquisition
6.	Геоінформаційна система	Geoinformation system
7.	Геометричне коригування	Geometric(al) correction, geometric(al) rectification
8.	Дані тематичні	Thematic data, categorical data
9.	Дешифрування знімків	Image (scene) decoding ,photo interpretation, image interpretation
10.	Діапазон спектральний	Spectral band; spectral interval
11.	Дослідження землі з космосу	Satellite observation of the Earth
12.	Ефемериди	Ephemeris
13.	Засіб дистанційного зондування землі оптичний	Optical device for remote sensing of the earth
14.	Засіб передачі даних дистанційного зондування землі технічний	Device for remote sensing data transmission
15.	Знімок	Space photo, satellite image
16.	Зображення радіолокаційне	Radar image
17.	Зображення цифрове	Digital image
18.	Зондування дистанційне землі з космосу	Remote sensing of the earth (from space), Earth satellite observation
19.	Картографічна проекція	Cartographic projection, map projection, projection
20.	Комплекс бортовий дистанційного зондування землі з космосу	On-board technical system for remote sensing
21.	Комплекс наземний інформаційний	Ground information system
22.	Космічний знімок	Space photo, satellite image
23.	Легенда карти	Legend, map legend
24.	Масштаб знімання	Scale of survey
25.	Моніторинг, відстежування	Monitoring

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 13

11. Рекомендована література

Основна література

1. 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.
2. 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.
3. Гороховатський В.О., Творошенко І.С. Методи інтелектуального аналізу та оброблення даних: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 92 с.
4. Тактика застосування безпілотних повітряних суден в охороні державного кордону : навчальний посібник / О. Л. Луцький та ін. Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2023. 164 с
5. Кобилін О.А., Творошенко І.С. Методи цифрової обробки зображень: навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2021. – 124 с.
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.
7. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посіб. / С. О. Довгий, С. М. Бабійчук, Т. Л. Кучма та ін. — Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2020. – 268 с.
8. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навч. посіб. / С. О. Довгий, В. І. Лялько, С. М. Бабійчук, / Т. Л. Кучма, О. В. Томченко, Л. Я. Юрків. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 316 с.

Допоміжна література

1. Фриз П.В. Основи орбітального руху космічних апаратів: підручник/ П.В. Фриз. –Житомир: ЖВІ НАУ, 2012. –348 с.: іл.
2. Манойлов В.П., Омельчук В.В., Опанюк В.В. Дистанційне зондування Землі із космосу: науково-технічні основи формування й обробки видової інформації. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 384с.
3. Основи побудови комплексів космічної видової розвідки/ О.Є. Горшенін, С.О. Кондратенко, О.Ф. Дубина, П.П. Топольницький; за ред. О.Є.Горшеніна. – Житомир: ЖВІРЕ, 2007. - 388 с. 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. Горшенін О.Є., Дубина О.Ф., Кондратенко С.О., Болобан С.І. / Під ред.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.06-- 05.01/G5.00.1/ М/ОК9-2026
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 14

- О.Є.Горшеніна. Цифрова обробка зображень та основи фотограмметрії. Навчальний посібник – Житомир: ЖВІРЕ, 2007- 240с.
- Дистанційні дослідження Землі: Навчальний посібник / Галина Байрак, Богдан Муха. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – 712 с.
 - Горшенін, О. Є. Методика прогнозування показників якості космічних оптико-електронних знімків видимого діапазону хвиль // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2018. – №І(81). – 2018. – С.173-181.
 - Фриз, С. П. Науково-методичний апарат для розрахунків параметрів землеогляду у завданнях детальних космічних спостережень // Збірник наукових праць ЖВІРЕ. – 2013. – №8. – Ж., 2013. – 149-161с.
 - Фриз, С. П. Формалізований опис просторово-часового положення космічних апаратів у прикладних задачах // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2012. – №IV (63). – С.128.
 - Фриз, П. В. Методика розрахунків ширини та географічного положення смуги огляду в завданнях детальних космічних спостережень у надир // Вісник Житомирського державного технологічного університету. – 2014. – №III(70). – 2014. – С.82-88.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- Програма моделювання руху космічних апаратів “Orbitron” – <http://www.stoff.pl/>.
- TLE-параметри орбіт космічних апаратів – <http://www.celestrak.com/NORAD/elements/weather.txt>.
- Сайт Національного центру управління та випробувань космічних засобів – <https://spacecenter.gov.ua/приймання-інформації-дзз>.
- Сайт Навчально-наукового центру космічних та геоінформаційних технологій Поліського національного університету – <https://space.polissiauniver.edu.ua/>.
- Браузерний додаток карт та супутникових зображень Google Map – <https://maps.google.com/>
- Браузерний додаток карт та супутникових зображень Bing Map – <https://www.bing.com/maps/>.
- Браузерний додаток перегляду супутникових зображень Google Earth – <https://earth.google.com/web/>.
- Програма перегляду супутникових зображень Google Earth – <https://www.google.com/earth/about/versions/>.
- Програма завантаження карт та супутникових зображень SAS Planet – <http://www.sasgis.org/>.
- Графічний редактор GIMP – <https://www.gimp.org/>.