



СИЛАБУС з дисципліни  
**Аерокосмічні знімальні системи**

I семестр 2024-2025 навчального року  
гр. 216-ГЗ-24

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

**КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ**

<b>Провідний викладач:</b> Орел Євген Федорович <b>Контакти:</b> 80509101886, e-mail: <a href="mailto:orel@kart.edu.ua">orel@kart.edu.ua</a> .
<b>Викладачі курсу:</b> Орел Євген Федорович (к.т.н., доцент) <b>Години прийому та консультацій:</b> 13.00-15.00 кожен день
<b>Веб-сторінки курсу:</b> <a href="https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=8684">https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=8684</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="http://gisa.org.ua">http://gisa.org.ua</a> , <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system">https://en.wikipedia.org/wiki/Geographic_information_system</a>

Для вивчення впливу діяльності людства на екосистему Землі, прийняття обґрунтованих рішень, пов'язаних із раціональним використанням природних ресурсів та розвитком регіонів, необхідне отримання в стислі строки об'єктивної інформації.

У сучасному світі ці важливі проблеми розв'язують на підставі космічної, авіаційної та наземної інформації про об'єкти, процеси та явища, які відбуваються на земній поверхні, в її надрах та в атмосфері. Сьогодні домінантним серед засобів одержання інформації є космічне та аеро знімання, яке здійснюється із космічних носіїв

за допомогою спеціальної знімальної апаратури, і дає можливість отримати високоякісні зображення з покриттям значної території земної поверхні.

Матеріали космічного та аерознімання широко використовують для картографування, розв'язання прикладних задач у різних галузях науки і техніки та створення геоінформаційних систем. З кожним роком обсяг картографічної та геоінформаційної продукції збільшується, з'являються нові сфери застосування даних космічного знімання.

## **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо Вас цікавить модель дистанційного зондування Землі, основні типи космічних та авіаційних літальних апаратів, їх можливості та характеристики, принципи формування зображень, структура, конструктивні особливості, передавальні можливості та технічні характеристики фотографічних, оптико-електронних, оптико - механічних, інфрачервоних, лазерних, мікрохвильових радіометрів (радіотеплових) та радіолокаційних знімальних систем то вам потрібен саме цей курс!

Від здобувачів очікується: базове розуміння вищої математики, інженерної графіки, інженерної геодезії, картографії, землеустрою та кадастру, фотограмметрії і дистанційного зондування, обчислювальної техніки і програмування, а також обізнаність в питаннях аналізу технічних рішень та проектів.

Команда викладачів і наші колеги-виробничники будуть готові надати будь-яку допомогу з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті.

## **Огляд курсу**

Курс вивчається протягом одного семестру і дає вміння та знання принципів побудови цифрових моделей рельєфу з використанням лазерних та радіолокаційних знімальних систем.

Курс складається з однієї лекції раз у тиждень, одного лабораторного заняття раз у два тижні. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та під час виконання лабораторних занять з цього предмета.

Виконання завдань супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

## **Ресурси курсу**

Інформація про курс розміщена на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» (<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=8684>) поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступного заняття. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати та проаналізувати відомі технічні рішення в галузі ДЗЗ, що використовуються в Україні та європейських країнах. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати Вашу думку з наведених нижче питань!

Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій.  
Ось деякі з них:

1. Носії аерокосмічної апаратури.
2. Спектральний діапазон.
3. Комп'ютерні моделі геоінформаційних об'єктів.
4. Сучасні ГІС обробки та аналізу даних.
5. Лінійна просторово-частотна модель знімальних систем.
6. Просторово-частотні передавальні функції знімальних систем.
7. Класифікація та будова аерофотокамер і космічних фотографічних камер.
8. Знімальні системи з одночасною побудовою та неодноточасним записом.
9. Структурна схема ПЗЗ-елемента.
10. Геометрична та топологічна інформація.
11. Оптико-механічні сканувальні системи.
12. Радіолокаційні системи бічного огляду з реальною антеною.

## Теми курсу

### Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиждень	Кількість годин	Теми лекцій	Кількість годин	Теми лабораторних занять
1	2	<b>Лекція №1.</b> Загальна модель дистанційного зондування Землі.	1	ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦИФРОВИХ АЕРОФОТОАПАРАТІВ.
2	2	<b>Лекція №2.</b> Лінійна просторово-частотна модель знімальних систем.		
3	2	<b>Лекція №3.</b> Принципи формування зображень.	2	ЦИФРОВА АЕРОФОТОЗЙОМНА КАМЕРА ULTRA CAM КОМПАНІЇ MICROSOFT/VEHEL
4	2	<b>Лекція №4.</b> Знімальні системи з одночасною побудовою та записом (фотографічні).		
5	2	<b>Лекція №5.</b> Класифікація та будова аерофотокамер і космічних фотографічних камер	2	ЦИФРОВА АЕРОФОТОЗЙОМНА СИСТЕМА DMC II КОМПАНІЇ HEXAGON AB (ШВЕЦІЯ)
6	2	<b>Лекція №6.</b> Сенсори фотографічних знімальних систем.		
7	2	<b>Лекція №7.</b> Багатоспектральна фотографія.	2	АЕРОЗНІМАЛЬНИЙ ФОТОГРАМЕТРИЧНИЙ КОМПЛЕКС VISION MAPA 3
8	1	<b>Лекція №8.</b> Обробка аерофотоматеріалів		
<b>МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАТЬ 1</b>				
9	2	<b>Лекція №9.</b> Метрологія аерокосмічних зображень.	1	ЦИФРОВИЙ АЕРОФОТОАПАРАТ TWIN MAPPER
10	2	<b>Лекція №10.</b> Знімальні системи з одночасною побудовою та неодноточасним записом (телевізійні та оптико-електронні).	1	СЕРЕДНЕФОРМАТНІ АЕРОФОТОКАМЕРИ ROLLEI

11	2	Лекція №11. Типи авіаційних та космічних оптико-електронних знімальних систем	1	ЛІНІЙКА ЦИФРОВИХ СКАНУЮЧИХ АЕРОФОТОСИСТЕМ СЕРІЇ ADS КОМПАНІЇ LEICA GEOSYSTEM
12	2	1. Лекція №12. Знімальні системи з неодноразовою побудовою та неодноразовим записом (сканувальні)	2	ЦИФРОВА СКАНУЮЧА АЕРОФОТОКАМЕРА «3-DAS-1»
13	2	Лекція №13. Лазерні знімальні системи	2	АВІАЦІЙНИЙ КОМПЛЕКС ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ (АКДЗ)
14	2	Лекція №14. Радіохвильові знімальні системи.	2	
15	1	Лекція №15. Радіолокаційні знімальні системи.	1	ПІДСУМКОВЕ ЗАНЯТТЯ
МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ЗНАТЬ				
ЗАЛІК З ДИСЦИПЛІНИ				

## Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою (оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

(<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>)

### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент відвідував більш 50% лекційних занять у модулі. За відвідування кожної лекції нараховується 0,67 бали. **Максимальна сума становить 10 балів.**

### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди та

знання з питань геоінформаційних систем в геодезії та землеустрої. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 15 балів.**

#### Лабораторні заняття:

На лабораторних роботах студенти виконують та захищають роботи. За вчасне та вірне виконання та захист всіх лабораторних робіт нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та вірне виконання розрахункової роботи **до 30 балів**. За невиконані роботи бали не нараховуються. Ступінь залученості визначається участю у дискусіях.

**Максимальна кількість становить 60 балів.**

**Пропущені заняття є можливість надолужити** по домовленості з викладачем під час консультацій.

#### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо. Кількість додаткових балів визначається на розсуд викладача, але у сумі не більш 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки.

#### Іспит:

Студент отримує іспит за результатами 2-го модульного контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання викладача письмово.

#### **Команда викладачів:**

**Орел Євген Федорович** (<https://kart.edu.ua/staff/orel-ief>) – лектор з дисциплін геоінформаційні системи і бази даних, GPS технології та електронні геодезичні прилади, геодезичне забезпечення галузі, інженерна геодезія. Отримав ступінь к.т.н. в УкрДУЗТ у 2006 році. Напрямки наукової діяльності: проектування сталобетонних конструкцій, геодезія і землеустрій, інженерно геодезичне забезпечення будівництва та ін.

#### **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2021/02/polozhennja-pro-oop-ukrduzt-2021.pdf>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

### **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>