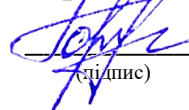


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра геоінформаційних технологій
та космічного моніторингу Землі (№ 407)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



С.І. Горелик
(ініціали та прізвище)

« 27 » 08 2021 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Геодезія

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 103 Науки про Землю
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Космічний моніторинг Землі
(найменування освітньої програми)

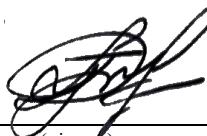
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

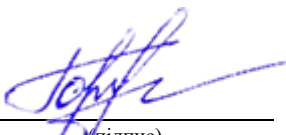
Харків – 2021 р.

Розробник: Бутенко О.С., проф., д.т.н., проф
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Горелик С. І., зав. каф., к.т.н., доц.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі. (№ 407)

Протокол № 1 від « 27 » серпня 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доц.



(підпис)

Горелик С.І.

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студентка гр 435ст



(підпис)

Фоміних А.В.

1. Загальна інформація про викладача



Бутенко Ольга Станіславівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри геоінформаційних технологій та космічного моніторингу Землі.

З 2003 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- космічний моніторинг Землі;
- супутникова геодезія;
- математичні методи і моделі в задачах ДЗЗ;
- фотограмметрія та дистанційне зондування Землі;
- вища геодезія;
- методи розпізнавання об'єктів в задачах ДЗЗ та інш.

Напрями наукових досліджень: тематичне оброблення даних аерокосмічного моніторингу Землі, геоінформаційні технології в системах прийняття рішень по даним ДЗЗ, аерокосмічні методи в науках про Землю.



Горелик Станіслав Ігорович, к.т.н., доцент. З 2014 року викладає в університеті наступні дисципліни:

- геологія та геоморфологія;
- геодезія;
- математична обробка геодезичних вимірів;
- тематичне дешифрування та інтерпретація даних дистанційного зондування.

Напрями наукових досліджень: розробка систем космічного моніторингу за екологічним станом навколишнього середовища; геоінформаційні системи та технології; аерокосмічні методи в науках про Землю.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 3,4 семестр.

Обсяг дисципліни:

9,5 кредити ЄКТС (285 годин), у тому числі аудиторних – 128 годин, самостійної роботи здобувачів – 157 годин.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, розрахункова робота, курсовий проект, самостійна робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – геодезія, вища математика, фізика.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – цифрова обробка геозображень, ГІС аналіз, Технології ГІС, ГІС і бази даних, тематичне дешифрування та інтерпретація даних ДЗЗ.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Придбання базових знань про сучасні методи дистанційного зондування поверхні Землі з космосу для отримання інформації про стан та рівні техногенного навантаження на головні складові навколишнього природного середовища: водні, земельні, лісові ресурси; атмосфера., та придбання навичок при обробці зображень, які отримані в результаті зйомки з повітря.

Завдання

Вивчення методів визначення координат об'єктів по зображенням, що отримані в результаті зйомки з повітря, методів отримання зображень за допомогою літальних апаратів, методів аналізу і оцінки поточного стану основних складових навколишнього природного середовища.

Після опанування дисципліни здобувач набуде наступні **компетентності**:

ЗК3 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4 – знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5 – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7 – навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9 – здатність працювати в команді.

ФК2 – здатність застосовувати базові знання фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні Землі та її геосфер.

ФК3 – здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК4 – здатність використовувати сучасне геодезичне, навігаційне, геоінформаційне та фотограмметричне програмне забезпечення та обладнання для отримання геоданих з їх подальшою тематичною обробкою даних космічного моніторингу.

ФК5 – здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні геосфер.

ФК8 – здатність проводити моніторинг природних процесів.

ФК10 – здатність проводити комплексне оброблення результатів польових, камеральних та дистанційних досліджень з метою синтезування нових знань у сфері наук про Землю.

ФК11 – здатність розробляти та впроваджувати методики космічного моніторингу за природними та антропогенними процесами для формування вирішальних правил щодо виявлення змін на окремих ділянках земної поверхні

ПРН1 – збирати, обробляти та аналізувати інформацію в області наук про Землю.

ПРН2 – використовувати усно і письмово професійну українську мову.

ПРН4 – використовувати інформаційні технології, картографічні та геоінформаційні моделі в області наук про Землю.

ПРН5 – вміти проводити польові та лабораторні дослідження.

ПРН7 – застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, біології, екології, математики, інформаційних технологій тощо при вивченні природних процесів формування і розвитку геосфер.

ПРН8 – обґрунтовувати вибір та використовувати польові та лабораторні методи для аналізу природних та антропогенних систем і об'єктів.

ПРН15 – вміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

ПРН16 – вміти синтезувати контактні дані з результатами дистанційних аерокосмічних досліджень для створення картографічних та геоінформаційних моделей в завданнях наук про Землю.

ПРН17 – вміти розробляти методики для вирішення актуальних проблем в області наук про Землю з використанням геоінформаційних систем і технологій на основі аерокосмічних і контактних даних.

ПРН18 – вміти проводити аналіз природних та антропогенних систем і об'єктів на основі контактних і дистанційних досліджень з метою прийняття оперативних рішень щодо раціонального використання природних ресурсів або попередження негативних наслідків надзвичайних ситуацій.

Очікується, що після опанування дисципліни здобувач будуть досягнуті наступні **результати навчання** і він буде знати:

- понятійну та термінологічну базу курсу;
- залежність між координатами відповідних точок місцевості й знімку;
- залежність між координатами відповідних точок горизонтального та нахильного знімка, масштаб знімку;
- навігаційне та фотознімальне обладнання;
- методику складання проекту та виконання аерофотознімальних робіт;
- способи трансформування знімків й складання фотопланів і фотосхем;

- теоретичні основи стереофотограмметрії. Елементи взаємного та зовнішнього орієнтування знімків. Елементи геодезичного орієнтування моделі;
- аналоговий та аналітичний методи складання карт та планів;
- способи аналітичної фототріангуляції;
- методи отримання цифрових знімків;
- опрацювання зображень на цифрових фотограмметричних станціях;
- цифрове ортотрансформування аерокосмічних зображень;
- методику побудови моделей за цифровими зображеннями.
- основні закономірності формування інформаційного сигналу при ДЗЗ основних типів підстилаючої поверхні в усіх вікнах прозорості атмосфери;
- склад і основні характеристики технічних засобів ДЗЗ, які включені в сучасні національні і міжнародні космічні проекти;
- сучасні технології отримання космічних знімків, включаючи можливості INTERNET;
- можливості сучасних програмних пакетів попередньої і тематичної обробки цифрових космічних знімків;
- принципи побудови картографічних моделей;
- методи кореляційного і регресійного аналізу, як інструментарій визначення кількісних характеристик дослідження визначених об'єктів і процесів;

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Аналітичні основи фотограмметрії

Тема 1. Вступ.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години .*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Фотограмметрія і дистанційне зондування, як галузь науки і техніки. Хронологія розвитку. Основні визначення. Вплив фотограмметрія і дистанційного зондування на розвиток науки, техніки, суспільства. Склад курсу ” Фотограмметрія і дистанційне зондування”. Методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) з космосу, як основа новітніх технологій управління природокористуванням та охороною навколишнього природного середовища.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: не передбачено.

Тема 2. Закони зорового сприйняття зображень та точність вимірювань по аерознімкам.

- *Форма занять: лекція, практична робота, лабораторна робота, самостійна робота.*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Практична робота: «Спотворення на знімках. Причини їх виникнення»*
- *Лабораторна робота: «Будова та характеристики аерофотокамер (АФА). Принцип отримання зображення у аерофотокамері»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): аерофотоапарат АФА-39.*

Основна фотограмметрична задача, наземна фотограмметрія і аерофотограмметрія, види аерознімків, ортогональна і центральна проекції. Основні поняття теорії перспективи, пряма і зворотна фотограмметрична задачі. Вимірювальні властивості аерознімків, чинники, що впливають на точність визначення геометричних розмірів: дисторсія, переміщення АФА, невіривнювання аерофотоплівки, деформація аерознімків, вплив кривизни Землі і атмосферної рефракції на зсув точок аерознімка. Зорове сприйняття аерознімків, монокулярний, бінокулярний і стереоскопічний зір, характеристики, що визначають їх роздільну здатність. Фотограмметричні вимірювання, типи помилок, властивості випадкових помилок спостережень, характеристики випадкових величин, оцінка точності функцій зміряних величин.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Зміни геометрії зображень і помилки розрахунків при порушенні законів лінійної перспективи.

Тема 3. Аналітичні основи аерофотограмметрії.

- *Форма занять: лекція, практична робота, розрахункова робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 12 годин.*
- *Практична робота: «Елементи аерознімка як центральної проекції».*
- *Розрахункова робота: «Визначення елементів зовнішнього та внутрішнього орієнтування аерознімка по опорних точках»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Елементи аерознімка як центральної проекції, системи координат, що використовуються в аерофотограмметрії, елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування аерознімків, залежність між координатами точок місцевості та аерознімка, визначення елементів орієнтування аерознімків по опорних точках, вивчення аналітичних основ аерофотограмметрії.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 17 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Елементи аерознімка як центральної проекції.

Тема 4. Аналіз поодинокого аерознімка.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*

- *Лабораторна робота: «Створення накидного монтажу»*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): лінійка, олівець, аерофотознімки.*

Масштаб аерознімку: (загальна формула, горизонтального знімка, похилого в точці нульових спотворень, похилого в головній точці, похилого в точці надіра, похилого по напрямку головної вертикалі, по напрямку горизонталі, планового знімка), залежність між кутами на місцевості і аерознімку, спотворення на аерознімку, зумовлені його нахилом та рельєфом місцевості. Геометрія панорамних, радіолокаційних та сканерних аерознімків, вивчення методики аналізу поодинокого аерознімку.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 20 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Методики визначення точки надіру на космічних знімках.

Тема 5. Трансформування аерознімків.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 16 годин.*
- *Лабораторна робота: «Складання фотосхеми».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): лінійка, олівець, аерофотознімки.*

Сутність та методи трансформування, фотомеханічний спосіб трансформування. Фотосхеми та способи їх виготовлення, фотоплани та технологія їх виготовлення перенесення місцезнаходження об'єктів з аерознімка на топокарту.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Технологія трансформування фотомеханічним способом. Особливості фототрансформаторів 1-го і 2-го родів. Оптичні і геометричні умови.

Тема 6. Стереофотограмметрія.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 14 годин.*
- *Лабораторна робота: «Створення фототріангуляційної мережі. Визначення перевищення точок місцевості за повздовжнім паралаксом».*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): лінійка, олівець, аерофотознімки, стереоскоп.*

Способи побудови стерео моделей, взаємне орієнтування стереопар та зовнішнє орієнтування моделі, стереоскопічні прилади, визначення рельєфу по стереознімках, вивчення законів стереоефектів, аналіз аерознімків на стерео приладах.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 18 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Технологія трансформування фотомеханічним способом. Особливості

фототрансформаторів 1-го і 2-го родів. Оптичні і геометричні умови. Методика отримання стереомоделей і проведення вимірювань паралактичним методом за допомогою стереоскопічних приладів

Тема 7. Автоматизація фотограмметричних вимірювань.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 4 годин.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Методи автоматизації вимірювань координат об'єктів, принципи побудови автоматизованого робочого місця дешифрувальника, інформаційний зміст матриць навігаційних даних.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Методика опрацювання зображень на цифрових фотограмметричних станціях; цифрове ортотрансформування аерокосмічних зображень

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 2. Основні методи дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Тема 8. Сутність методів ДЗЗ.

- *Форма занять: лекція, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 години.*
- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Основні параметри космічних знімків. Фізика формування інформативного сигналу при зондуванні акваторій, фітоценозів, ґрунтів, атмосфери: оптичний діапазон; інфрачервоний діапазон; надвисокочастотний діапазон. Основні види апаратури ДЗЗ із космосу: фотографічні й фототелевізійні системи, телевізійні системи оптичного і ІЧ діапазонів, системи паралельного огляду з електронним скануванням, скануючі системи НВЧ-діапазону, інші види систем ДЗЗ із космосу. Технічні характеристики сучасної апаратури космічних зйомок Землі в національних і міжнародних проектах.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 16 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Фізика формування інформативного сигналу при зондуванні акваторій, фітоценозів, ґрунтів, атмосфери: оптичний діапазон; інфрачервоний діапазон; надвисокочастотний діапазон.

Тема 9. Методи тематичного дешифрування космічних знімків.

- *Форма занять: лекція, лабораторна робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 24 години.*
- *Лабораторна робота: «Створення атласу дешифрувальних ознак.*

Тематичне дешифрування знімків»

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): аерофотознімки, лінійка.*

Основні етапи обробки космічних знімків, візуальне дешифрування космічних знімків і формалізація дешифрувальних ознак, сегментація зображень. Виявлення перепадів значень параметрів зображення, виділення плям і лінійно протяжних об'єктів. Ідентифікація об'єктів на космічних знімках. Кількісна оцінка показників якості поверхневих вод за даними космічних зйомок, кореляційний аналіз даних, регресійний аналіз даних.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 20 годин.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Аналіз сучасних можливостей отримання матеріалів космічних зйомок з глобальної мережі.

Тема 10. Сучасна організація забезпечення користувачів космічними знімками та робота з ними.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 22 години.*
- *Практична робота: «Створення ортофотоплану й цифрової моделі рельєфу у програмно забезпеченні»*

рельєфу у програмно забезпеченні»

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

Історія розвитку технології публікацій геоінформації у глобальній мережі INTERNET. Адреси серверів геоінформації. Аналіз сучасних можливостей отримання матеріалів космічних зйомок з глобальної мережі, критерії оцінок серверів аерокосмічних даних. Загальна структура серверу геоінформації Digital Globe, Загальний алгоритм отримання космічних знімків із глобальної мережі, економічна оцінка ринку космічних знімків. Програмне забезпечення для роботи з аерофотознімками.

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів: 24 години.*

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Кількісна оцінка показників якості поверхневих вод за даними космічних зйомок.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

3 семестр

Розрахункова робота: «Визначення елементів зовнішнього та внутрішнього орієнтування аерознімка по опорних точках».

4 семестр

Курсова проєкт: " Обробка даних ДЗЗ у ГІС „ERDAS".

6. Методи навчання

Використовуються наступні методи навчання: словесні (пояснення, розповідь, бесіда тощо), наочна (демонстрування) та практичні (практичні роботи).

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит). Форма проведення іспиту – письмово-усна.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Семестр 3

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	16	0...5 (максимальна кількість балів за цим показником)
Виконання та захист практичних та лабораторних робіт	0...4	5	0...20
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	11	0...5 (максимальна

			кількість балів за цим показником)
Виконання та захист практичних та лабораторних робіт	0...5	5	0..25
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Виконання та захист РР	0...5	1	0...5
Всього за семестр			0...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, курсового проекту (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Білет для іспиту складається з двох теоретичних та одного практичного запитання. Теоретичне запитання оцінюються по 30 б кожен, практичне – 40 б. Загалом 100 б.

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти за виконання курсового проекту у 4 семестрі

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 30	до 10	100

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

«відмінно» – відповідає високому (творчому) рівню компетентності:

- Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили;

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, виконати всі КР, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

«добре» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає достатньому (конструктивно-варіативному) рівню компетентності:

- Студент вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна;

- Студент вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок;

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування.

«задовільно» – отримує Студент за двома рівнями оцінювання залежно від набраної кількості балів та відповідає середньому (репродуктивному) рівню компетентності:

- Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих;

- Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні

Незадовільно (0-59) – відповідає низькому (рецептивно-продуктивному) рівню компетентності:

- Студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутні наукове мислення, практичні навички не сформовані.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням:

- http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/_1003Fotogrammetriya3.pdf

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:

<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3344>

11. Рекомендована література

Базова

1. Бутенко О. С. Фотограмметрія і дистанційне зондування : навч. посіб. до проведення практ. і лаб. робіт / О. С. Бутенко, С. І. Горелик ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 52 с.

2. Білоус В.В., Боднар С.П. Фотограмметрія. Навчальний посібник. – К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2021 р. – 137 с.

3. Дорожинський О.Л., Тукай Р. Фотограмметрія: Підручник. –Львів: Видавництво Національного університету «Львівська тполітехніка», 2008. – 332 с.

4. Купріянич І.П. Фотограмметрія та дистанційне зондування: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. // І.П. Купріянич, Є.В. Бутенко. К.: МВЦ «Медінформ», 2013. 392 с.

5. Пеньков В. О. Фотограмметрія: конспект лекцій для бакалаврів спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 100 с.

Допоміжна:

1. Наукометричний аналіз методів тематичного дешифрування несанкціонованих сміттєзвалищ космічних знімків роздільної здатності : звіт про НДР (проміж.) / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" ; керівник Горелик С. І. ; викон.: Даншина С. Ю., Пащенко Р. Е., Ковальова В. О., Гребень О. С., Марюшко М. В. - Харків, 2018. - 98 с. - № ДР 0117U006973 - Інв. № 0219U001927.

2. Розробка типової геоінформаційної системи управління поводженням з відходами обласного рівня : звіт про НДР (заключ.) / М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" ; керівник Горелик С. І. ; викон.: Даншина С. Ю. [та інш.]. - Харків, 2019. - 166 с. - № ДР 0117U006973 - Інв № 0220U101807.