

Анотація навчальної дисципліни
«Фотограмметрія та дистанційне зондування»

Спеціальність: G18 «Геодезія та землеустрій»

Галузь знань G - Інженерія, виробництво та будівництво

Цикл: професійної підготовки

Статус: нормативна

Переваги вивчення дисципліни. Вивчення дисципліни забезпечує оволодіння сучасними методами обробки та аналізу аерофото- і космічних знімків, формує навички створення густих хмар точок, цифрових моделей рельєфу та ортофото, а також роботи з програмними комплексами фотограмметрії та дистанційного зондування. Студент отримує практичний досвід побудови 3D-моделей та виконання геопросторового аналізу, що підвищує його професійну компетентність і конкурентоспроможність у сфері геодезії, картографії та ГІС-технологій.

Мета дисципліни: надання студентам теоретичних знань і практичних навичок зі створення, оброблення та аналізу просторових даних, отриманих методами фотограмметрії та дистанційного зондування Землі, а також формування вмінь застосовувати сучасні технології аерознімання, супутникових спостережень і цифрової обробки зображень для розв'язання інженерно-геодезичних, картографічних та кадастрових завдань.

Завдання дисципліни: ознайомити студентів з принципами отримання фотограмметричних та даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), видами аерознімання та супутникових платформ; вивчити геометричні основи перспективи, елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування знімків; сформулювати навички фотограмметричної обробки знімків: побудова стереопар, вимірювання координат, створення цифрових моделей рельєфу (ЦМР) та цифрових моделей місцевості (ЦММ); опанувати основи радіометричної та геометричної корекції аерокосмічних зображень; навчити інтерпретувати знімки та виконувати тематичне дешифрування об'єктів; засвоїти методи оцінювання точності фотограмметричних і супутникових даних; розвинути практичні вміння роботи з програмними комплексами (QGIS, OpenDronMap, Digitals, StereoPhoto Make); виховати здатність застосовувати фотограмметричні та ДЗЗ-технології у кадастрі, землеустрої, моніторингу земної поверхні, інженерних вишукувань та управлінні територіями.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі геодезії та землеустрою.

ЗК01. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК07. Здатність працювати автономно.

СК02. Здатність застосовувати теорії, принципи, методи фізико-математичних, природничих, соціально-економічних, інженерних наук при виконанні завдань геодезії та землеустрою.

СК04. Здатність обирати та використовувати ефективні методи, технології та обладнання для здійснення професійної діяльності у сфері геодезії та землеустрою.

СК05. Здатність застосовувати сучасне інформаційне, технічне і технологічне забезпечення для вирішення складних питань геодезії та землеустрою.

СК06. Здатність виконувати дистанційні, наземні, польові та камеральні дослідження, інженерні розрахунки з опрацювання результатів досліджень, оформляти результати досліджень, готувати звіти при вирішенні завдань геодезії та землеустрою.

СК07. Здатність збирати, оновлювати, опрацьовувати, критично оцінювати, інтерпретувати, зберігати, оприлюднювати і використовувати геопросторові дані та метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження.

СК11. Здатність здійснювати геодезичний моніторинг земної поверхні, природних об'єктів, інженерних споруд.

Вище приведеним компетентностям дисципліни відповідають наступні **програмні результати навчання:**

РН7. Виконувати обстеження і вишукувальні, топографо-геодезичні, картографічні, проектні та проектно-вишукувальні роботи при виконанні професійних завдань з геодезії та землеустрою.

РН9. Збирати, оцінювати, інтерпретувати та використовувати геопросторові дані, метадані щодо об'єктів природного і техногенного походження, застосовувати статистичні методи їхнього аналізу для розв'язання спеціалізованих задач у сфері геодезії та землеустрою.

РН10. Обирати і застосовувати інструменти, обладнання, устаткування та програмне забезпечення, які необхідні для дистанційних, наземних, польових і камеральних досліджень у сфері геодезії та землеустрою.

РН11. Організовувати та виконувати дистанційні, наземні, польові і камеральні роботи в сфері геодезії та землеустрою, оформляти результати робіт, готувати відповідні звіти.

РН13. Планувати і виконувати геодезичні, топографічні та кадастрові знімання, опрацьовувати отримані результати у геоінформаційних системах.

Як результат вивчення навчальної дисципліни студенти повинні **знати:**

- теоретичні основи фотограмметрії: геометрію перспективного проєктування, колінеарні рівняння, принципи внутрішнього і зовнішнього орієнтування знімків;
- принципи аерофотознімання та дистанційного зондування, включно з видами платформ (БПЛА, авіаційні, супутникові), типами сенсорів та їх характеристиками;
- методи планування аерознімання: вимоги до перекриттів, вибір висоти польоту, параметри маршруту, основи фотограмметричного забезпечення (GCP, контрольні точки);
- процеси цифрової обробки знімків: вирівнювання фотографій, побудову хмар точок, цифрових моделей місцевості, ортофотопланів, методи радіометричної та геометричної корекції;
- типи та властивості даних ДЗЗ, включно з панхроматичними, мультиспектральними, гіперспектральними та радарними знімками; принципи формування спектральної інформації;
- основи інтерпретації й класифікації зображень, методи автоматичної та напівавтоматичної класифікації, підходи до аналізу геопросторових змін;
- нормативно-правові та технічні документи, що регламентують аерознімання, фотограмметрію, використання БПЛА та обробку геопросторових даних;
- функціональні можливості сучасного програмного забезпечення, зокрема OpenDroneMap, QGIS, інструменти для опрацювання супутникових даних.
- вимоги до якості та точності фотограмметричних і ДЗЗ матеріалів, методи їх контролю, оцінку точності цифрових моделей та ортофотопланів.

Як результат вивчення навчальної дисципліни студенти повинні **вміти:**

- планувати аерофотознімання: визначати параметри маршруту, перекриття, висоту польоту, вибір типу сенсора та схему розташування наземних опорних точок;
- завантажувати, попередньо обробляти та впорядковувати фотознімки, перевіряти їх якість, працювати з метаданими;
- виконувати внутрішнє та зовнішнє орієнтування знімків, проводити їх вирівнювання та реконструкцію у середовищах цифрової фотограмметрії;
- створювати фотограмметричні продукти, зокрема густі хмари точок, цифрові моделі рельєфу/поверхні (ЦМР, ЦМП), ортофотоплани, та проводити їх оцінку якості;
- працювати з даними дистанційного зондування, здійснювати їх радіометричну та геометричну корекцію, виконувати інтерпретацію та класифікацію;

- аналізувати геопросторову інформацію в ГІС, інтегрувати фотограмметричні й супутникові дані, виконувати векторизацію та тематичну обробку;
- оцінювати точність та якість результатів обробки, застосовувати методи контролю якості фотограмметричних моделей і ДЗЗ-матеріалів;
- використовувати сучасне програмне забезпечення (OpenDroneMap, QGIS, Digitals) для повного циклу обробки аерознімків та даних ДЗЗ.

Зміст дисципліни: Загальні відомості з фотограмметрії і аерокосмічних знімків Землі. Основи теорії центрального проектування. Основи фотографії. Аерофотознімальні роботи. Теорія одиночного аерофотознімка. Фотосхеми. Стереоскопічний зір, вимірювання знімків і моделі. Трансформування фотознімків. Дешифрування знімків. Методи і засоби наземної фотограмметрії. Фотограмметричні технології зйомки ситуації і рельєфу при створенні карт і планів. Технологія оновлення топографічних карт і планів. Основи дистанційного зондування Землі. Типи електромагнітного випромінювання. Платформи та сенсори дистанційного зондування. Основні типи зображень. Формати даних дистанційного зондування. Попередня обробка зображень. Інтерпретація космічних знімків. Застосування матеріалів дистанційного зондування у геодезії та кадастрі.