СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ
Фотограмметрія та дистанційне зондування

Освітньо-професійна програма	**«Геодезія та землеустрій»**
Ступінь вищої освіти	**бакалавр**
Спеціальність	**193 «Геодезія та землеустрій»**
Рік навчання	**1**
Семестр	**1**
Кількість кредитів	**4**
Мова викладання	**Українська**
Керівник курсу	**КАЧАНОВСЬКИЙ Олег Ігорович,** викладач землевпорядних дисциплін, викладач вищої категорії, викладач-методист
Контактна інформація	myzvk2014@gmail.com
LCloud	https://rcnubip.lcloud.in.ua/

ОПИС НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Дисципліна «Фотограмметрія та дистанційне зондування» є основою складного багатогранного блоку професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців.

При вивченні курсу розглядаються теоретичні та практичні питання основ дистанційного зондування, способів отримання аерозображень, сучасних методів обробки даних дистанційного зондування, оптичних властивостей елементів ландшафту і їхньої відбивної здатності, дешифрування знімків, створення планово-картографічних матеріалів та цифрових моделей об’єктів за даними аерофотознімання. Значну увагу приділено вивченню спеціалізованих програм (ArcGIS PRO, QGIS, Delta/Digitals) для обробки та геоінформаційного аналізу даних дистанційного зондування Землі.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Години (лек. /прак.)	**Тема**	**Результати навчання**	**Завдання**
		Модуль 1	
2 / 0	Тема 1. Загальні відомості про фотограмметрію	Визначення фотограмметрії як науки та технологія отримання інформації про об’єкти місцевості і навколишнього середовища. Мета, і завдання курсу. Історичний огляд розвитку фотограмметрії.	Тести, питання
2 / 4	Тема 2. Теоретичні основи фотограмметрії	Знімок як центральна проекція. Системи координат, що використовуються у фотограмметрії. Елементи внутрішнього та зовнішнього орієнтування поодинокого	Тести, питання

		знімка. Елементи орієнтування пари знімків та фотограмметричної моделі. Основні поняття у фотограмметрії.	
2 / 4	Тема 3. Фізичні та геометричні характеристики аерознімків	Геометричні властивості знімків. Лінійні зміщення на аерознімку, викликані його нахилом. Лінійні зміщення на аерознімку, спричинені рельєфом місцевості. Стереоефект і стереомодель.	Тести, питання.
2 / 4	Тема 4. Основи цифрової фотограмметрії	Характеристика цифрових фотограмметричних станцій. Опрацювання знімків на цифрових фотограмметричних станціях. Методи ідентифікації образів. Технології побудови цифрової моделі рельєфу. Цифрові ортофотокарти.	Тести, питання.
4 / 0	Тема 5. Загальна модель дистанційного зондування Землі	Методи дистанційного зондування Землі. Суть дистанційного зондування Землі. Класифікація датчиків системи дистанційного зондування, носії засобів дистанційного зондування. Тематичні завдання дистанційного зонування. Аерокосмічний знімальний комплекс.	Тести, питання.
Модуль 2			
4 /4	Тема 6. Побудова цифрових моделей об’єктів	Поняття про цифрові моделі об’єктів. Методи збору даних для побудови моделі об’єкта. Математичні моделі відтворення та інтерполяції цифрових моделей рельєфу. Технології побудови цифрової моделі рельєфу з цифрових аерознімків. Цифрові ортофотокарти. Лазерні скануючі системи повітряного базування (ЛІДАР). Радарні методи знімання.	Тести, питання

2/2	Тема 7. Фізичні основи дистанційного зондування Землі	Основні чинники, які впливають на якість зображення. Спектральний діапазон. Спектр електромагнітного випромінювання. Просторова, радіометрична, спектральна, часова розрізнювальна здатність. Освітленість аероландшафту. Спектральна характеристика земного ландшафту. Вплив атмосфери на зображення.	Тести, питання
2/0	Тема 8. Носії аерокосмічної апаратури	Авіаційні літальні апарати та їх основні технічні характеристики. Орбіти космічних літальних апаратів. Типи космічних літальних апаратів. Штучні супутники Землі низького, середнього, високого та надвисокого розрізнення. Аерокосмічні знімальні системи. Загальна схема отримання зображення.	Тести, питання
2/8	Тема 9. Безпілотні літальні апарати	Типи безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Технічні засоби БПЛА. Планування та виконання зальотів. Польові роботи при виконанні знімання. Обробка матеріалів отриманих з БПЛА. Програмне забезпечення для планування зальотів та обробки даних БПЛА.	Тести, питання
2/2	Тема 10. Програмні продукти для опрацювання зображень	Функціональні завдання управління та обробки геопросторових даних. Програмне забезпечення для опрацювання аерокосмічних зображень: ERDAS Image, PCI Geomatics Geomatica, Purdue Research MultiSpec, ESA Snap, Leica Geosystems Photogrammetry Suite. Програмне забезпечення для геопросторового аналізу та обробки растрових аерокосмічних зображень ESRI	Тести, питання

		ArcGIS PRO, QGIS. Он-лайн сервіси для візуалізації аерокосмічних зображень EO Browser, EOS Data Analytics. Портали для завантаження аерокосмічних зображень.	
		Модуль 3	
2/2	Тема 11. Дешифрування аерокосмічних знімків	Прив'язка аерозображень. Методи дешифрування аерокосмічних зображень. Природні фактори дешифрування зображень. Принципи візуального дешифрування зображень. Дешифрувальні ознаки. Індикаційне дешифрування. Особливості тематичного дешифрування.	Тести, питання
2/2	Тема 12. Спектральні перетворення зображень	Принципи синтезації зображень. Характеристики спектральних каналів супутникової системи Sentinel-2. Групи комбінацій каналів: природні кольори, штучні кольори, інфрачервоні канали. Приклади використання комбінацій каналів для вивчення стану поверхні Землі. Методика підвищення розрізнення зображень (PanSharpening). Усунення впливу атмосфери на космічні знімки.	Тести, питання
4/4	Тема 13. Тематична класифікація зображень	Спектральні ознаки. Методи контрольованої та неконтрольованої класифікації зображень. Перекласифікація зображення. Модуль автоматичної класифікації зображень (Semi-Automatic Classification Plugin) для QGIS. Майстер класифікації зображень ArcGIS PRO.	Тести, питання
2/0	Тема 14. Моделі глибокого навчання	Використання бібліотек глибокого навчання ArcGIS Living Atlas of the World. Моделі	Тести, питання

		глибокого навчання для класифікації земного покриву. Інтеграція методів глибокого навчання в ArcGIS PRO. Обробка та аналіз растрових аерокосмічних зображень з використанням он-лайн платформи Google Earth Engine.	
2/4	Тема 15. Геоінформаційний аналіз даних дистанційного зондування Землі	Вегетаційні індекси для підвищення інтерпретаційних можливостей зображень. Методи отримання інформації при веденні моніторингу земель. Інноваційні підходи до картографування земель та природних ресурсів на основі даних дистанційного зондування. Використання даних ДЗЗ при вивченні сільськогосподарських земель і виконанні дослідницьких робіт. Дослідження ґрунтового покриву. Спостереження за сільськогосподарськими культурами, прогнозування їхньої врожайності. Дослідження наслідків бойових дій з використанням аерокосмічних знімків.	Тести, питання
Разом		**Самостійне вивчення, год.**	**Форма контролю**
лекцій	**практичних**		
36	40	44	екзамен

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

урштинська Х.В. Аерокосмічні знімальні системи: Навч. посібник / Х.В. Бурштинська, С.А. Станкевич. - Львів: Видавництво Лъвівськоі політехніки, 2010. - 292 с.

урштинська Х.В., Станкевич С. А., Денис Ю. В. Фотограмметрія та дистанційне зондування. Книга 2, Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 216 с.

орожинський О. Л. Фотограмметрія та дистанційне зондування. Книга 1, Підручник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 176 с.

орожинський О. Л. , Тукай Р., Фотограмметрія: Підручник. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2008. - 332 с.

орожинський О.Л. Основи фотограмметрії / О.Л. Дорожинський. – Львів : вид-во НУ «Львівська політехніка», 2003. − 214 с.

охан С.С. Методи дистанційного зондування Землі. –К.: ЦП «Компринт», 2015. – 233 с.

уха Б.П., Байрак Г.Р. Дистанційні дослідження Землі: Навч. підручник. – Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 600 с

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

У процесі вивчення дисципліни «Фотограмметрія та дистанційне зондування» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування, тестування; презентації результатів виконаних завдань; оцінювання результатів модульної контрольної роботи; оцінювання індивідуального завдання; оцінювання результатів самостійної роботи студентів; інші види індивідуальних і групових завдань; екзамен.

ОЦІНЮВАННЯ

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточний контроль	Рейтинг з навчальної роботи	Підсумкова атестація (екзамен)	Загальна кількість балів
Змістові модулі 1-3			
0-100	0-70	0-30	0-100

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Оцінка	Оцінка за чотирибальною шкалою / Score on a four-point scale	Оцінка за рейтинговою стобальною шкалою / Score on a one hundred-point rating scale	
		Мін. Бал / Min. marks	Макс. бал / Max. marks
Відмінно/Excellent	5	90	100
Добре/Good	4	82	89
	4	74	81
Задовільно/Satisfactory	3	64	73
	3	60	63
Незадовільно/Fail	2	35	59
	2	0	34