

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра геодезії, картографії та землеустрою

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ»**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	20 Аграрні науки та продовольство
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	205 Лісове господарство
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Агробіотехнологічний

Біла Церква - 2019

Робоча програма з навчальної дисципліни «Дистанційне зондування Землі» для здобувачів вищої освіти агробіотехнологічного факультету за спеціальністю 205 «Лісове господарство», перший (бакалаврський) рівень вищої освіти. Укладач В.М. Гладілін. Біла Церква: БНАУ, 2019. 14 с.

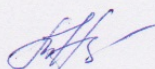
Розробник: В.М. Гладілін, канд. техн. наук, доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри геодезії, картографії та землеустрою

(Протокол № 1 від 28.08 2019 р.)

Завідувач кафедри геодезії, картографії та землеустрою

доцент

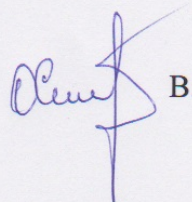


Т.М.Недашківська

Схвалено методичною комісією агробіотехнологічного факультету

(Протокол № 1 від 29.08 2019 р.)

Голова методичної комісії, доцент



В.С. Хахула

ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ»	6
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	7
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	8
6.1. Лекції	8
6.2. Практичні заняття	8
6.3. Самостійна робота	9
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	10
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	10
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	11
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	11
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	13
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	13

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2019–2020 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Дистанційне зондування Землі» для денної форми навчання виділено всього 150 академічних годин (3 кредити ECTS), у т.ч. аудиторних – 60 години (лекції – 30, практичні заняття – 30), самостійна робота студентів – 90 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Нормативна	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 205 «Лісове господарство»	3-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – реферативного характеру		<i>Семестр</i>	
		5-й	2-й
Загальна кількість академічних годин – 90		<i>Лекції</i>	
		30 год.	6 год.
Тижневих годин для денної форми навчання:	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
аудиторних – 4		30 год.	6 год.
самостійної роботи студента – 6		<i>Самостійна робота</i>	
		90 год.	134 год.
		Підсумковий контроль: залік	

Мета дисципліни – надання студентам базових знань з теорії аерокосмічної зйомки, отримання та передача інформації дистанційного зондування, обробка та корекція матеріалів зйомки, проведення дешифрування та розпізнавання цифрових та аналогових знімків місцевості з використання класичних методів ДЗЗ та геоінформаційних систем.

2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Нормативна навчальна дисципліна «Дистанційне зондування Землі» базується на знаннях елементів геодезії.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Символ результатів навчання за спеціальністю «Лісове господарство» відповідно до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
РН 2	РН 2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.
РН 4	РН 4.1.Знати задачі, що вирішуються з використанням даних дистанційного зондування Землі; РН 4.2. Знати джерела надходження даних дистанційного зондування Землі; РН 4.3. Знати технологію приймання, оброблення і зберігання даних.
РН 11	РН 11.1. Вміти використовувати програмні засоби для цифрового оброблення даних дистанційного зондування; РН 11.2. Вміти створювати тематичні картографічні матеріали; РН 11.3. Вміти ідентифікувати лісові породи за різномірними даними дистанційного зондування.
РН 17	РН 17. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Дистанційне зондування Землі»

Змістовий модуль 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі

Тема 1.1. Принципи академічної доброчесності. Дистанційне зондування Землі

Тема 1.2. Розвиток ДЗЗ в Україні та перспективи розвитку

Тема 1.3. Фізична сутність дистанційного зондування Землі

Тема 1.4. Багатозональна фотозйомка

Тема 1.5. ДЗЗ за допомогою аерофотознімання

Тема 1.6. ДЗЗ за допомогою космічних зйомок

Тема 1.7. Методи ДЗЗ

Змістовий модуль 2. Інтерпретація матеріалів ДЗЗ

Тема 2.1. Використання WEB - технологій в ДЗЗ

Тема 2.2. Візуальні методи дешифрування зображень

Тема 2.3. Автоматизоване дешифрування зображень

Тема 2.4. Автоматизоване виділення і класифікація об'єктів на космічних зображеннях

Тема 2.5. Оцінка фітомаси лісів з використанням матеріалів ДЗЗ

Тема 2.6. Дистанційна оцінка якісного стану рослинності на міських територіях

Тема 2.7. Охорона, відтворення та раціональне використання лісових ресурсів

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
Змістовий модуль 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі												
Тема 1.1	10	2	2	-	4	2	12	2	-	-	4	6
Тема 1.2	10	2	2	-	4	2	12	-	2	-	4	6
Тема 1.3	12	2	2	-	4	4	8	-	-	-	4	4
Тема 1.4	12	2	2	-	4	4	8	-	-	-	4	4
Тема 1.5	10	2	2	-	2	4	12	-	2	-	4	6
Тема 1.6	10	2	2	-	2	4	10	-	-	-	6	4
Тема 1.7	8	2	2	-	2	2	12	-	-	-	6	6
Разом за модуль 1	72	14	14	-	22	22	74	2	4	-	32	36
Змістовий модуль 2. Інтерпретація матеріалів ДЗЗ												
Тема 2.1	11	2	4	-	2	3	10	-	-	-	6	4
Тема 2.2	9	2	2	-	2	3	12	2	-	-	6	4
Тема 2.3	12	2	2	-	4	4	8	-	-	-	4	4
Тема 2.4	12	2	2	-	4	4	12	-	2	-	4	6
Тема 2.5	12	2	2	-	4	4	10	-	-	-	6	4
Тема 2.6	12	2	2	-	4	4	10	-	-	-	4	6
Тема 2.7	10	4	2	-	2	2	14	2	-	-	6	6
Разом за модуль 2	78	16	16		22	24	76	4	2	-	36	34
Всього годин	150	30	30	–	44	46	150	6	6	-	68	70

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі	
1.1. Принципи академічної доброчесності. Дистанційне зондування Землі	2
1.2. Розвиток ДЗЗ в Україні та перспективи розвитку	2
1.3. Фізична сутність дистанційного зондування Землі	2
1.4. Багатозональна фотозйомка	2
1.5. ДЗЗ за допомогою аерофотознімання	2
1.6. ДЗЗ за допомогою космічних зйомок	2
1.7. Методи ДЗЗ	2
Разом за змістовий модуль 1	14
Змістовий модуль 2. Інтерпретація матеріалів ДЗЗ	
2.1. Використання WEB - технологій в ДЗЗ	2
2.2. Візуальні методи дешифрування зображень	2
2.3. Автоматизоване дешифрування зображень	2
2.4. Автоматизоване виділення і класифікація об'єктів на космічних зображеннях	2
2.5. Оцінка фітомаси лісів з використанням матеріалів ДЗЗ	2
2.6. Дистанційна оцінка якісного стану рослинності на міських територіях	2
2.7. Охорона, відтворення та раціональне використання лісових ресурсів	2
Разом за змістовий модуль 2	14
Всього	28

6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі		
1	Структура системи дистанційного зондування	1
2	Базові принципи ДЗЗ та його місце в науках про Землю	1
3	Характеристики електромагнітного випромінювання. Діапазони спектру електромагнітного випромінювання	1
4	Інформативність спектральних діапазонів	1
5	Види аерознімальних робіт. Технічні засоби аерозйомки	1

	місцевості	
6	Отримання інформації за допомогою космічної зйомки	1
7	Методи дистанційного зондування Землі	1
Разом за змістовий модуль 1		7
Змістовий модуль 2. Інтерпретація матеріалів ДЗЗ		
8	Набір програм-клієнтів, встановлених на комп'ютері, котрий забезпечує доступ до відповідних серверів	1
9	Прямі та не прямі(опосередковані) дешифрувальні признаки	1
10	Етапи процедури дешифрування	1
11	Спеціалізоване програмне забезпечення автоматизованого дешифрування	1
12	Концептуальна схема автоматизованого виділення і класифікації об'єкта	1
13	Методи спектрального аналізу	1
14	Охорона, відтворення та раціональне використання лісових ресурсів	1
Разом за змістовий модуль 2		7
Всього		14

6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
Змістовий модуль 1. Фізичні основи дистанційного зондування Землі		
1	Принципи академічної доброчесності. Дистанційне зондування Землі	2
2	Сучасний стан ДЗЗ в Україні та перспективи його розвитку	3
3	Апаратні засоби аерокосмічного фото знімання	4
4	Апаратні засоби аерокосмічного сканерного знімання	4
5	Характеристики електромагнітного випромінювання.	4
6	Діапазони спектру електромагнітного випромінювання	4
7	Методи дистанційного зондування Землі	3
Разом за змістовий модуль 1		24
Змістовий модуль 2. Інтерпретація матеріалів ДЗЗ		
8	Методи інтерпретації даних ДЗЗ	3
9	Спектральний аналіз	3
10	Етапи процедури дешифрування. Дешифрувальні признаки	4
11	Автоматизована класифікація об'єктів на космічних зображеннях	4
12	Оцінка фітомаси лісів з використанням матеріалів ДЗЗ	4

13	Дистанційна оцінка якісного стану рослинності на міських територіях	4
14	Охорона, відтворення та раціональне використання лісових ресурсів	2
Разом за змістовий модуль 2		24
Всього годин		48

Примітка: У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання ґрунтуються на принципах студентоцентризму та індивідуально-особистісного підходу; реалізуються через навчання на основі досліджень, посилення творчої спрямованості у формі комбінації лекцій, практичних занять, самостійної роботи з використанням елементів дистанційного навчання, в тому числі в системі Moodle.

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point, роздатковий матеріал. Широко використовується метод проблемного викладення, дискусійне обговорення проблемних питань.

Практичні заняття проводяться у вигляді практикумів з виконанням індивідуальних та групових завдань. На заняттях використовуються оптичні прилади, аерокосмічні фотознімки, сканерні зображення. Застосування цих форм і методів дає можливість значно активізувати навчальний процес з дисципліни, систематизувати і поглибити знання, уміння та навички у здобувачів.

8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Поточний контроль з предмету «Дистанційне зондування Землі» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

За умови повного виконання навчального навантаження та отримання студентом не менше 60 балів, студент допускається до підсумкового контролю – заліку. Максимальна кількість балів, яка отримується студентом на заліку – 30 балів.

9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані практичні роботи, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти невиявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки,

	недостатньо орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5},$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	
75-81	C		
64-74	D	Задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1-34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Підсумковий контроль	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	10	10	30	10	30	100

11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Наочні засоби:

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint;
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
3. Аерознімки;
4. Космічні зображення

Технічні засоби:

1. Телевізор Vigna;
2. Мультимедійний проектор

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

- 1.Грошев Б. И., Сеницын С.Г., Мороз П. И., Сеперович И. П. Лесотаксационный справочник. – М.: Лесн. Пром-сть, 1980. – 288 с.
- 2.Самойлович Г. Г. Применение аэрофотосъемки и авиации в лесном хозяйстве. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 498 с.
- 3.Севко О. А. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве. – Мн.: БГТУ, 2005. – 170 с.
- 4.Часковський О. Г. Використання електронних карт в лісовому господарстві. К.: НЛУ, 2016. – 27 с.
- 5.Дорожинський О.Л. Основи фотограмметрії.- Львів, Вид-во національного університету “Львівська політехніка”, 2003 р.
- 6.Буров М.И. и др. Практикум по фотограмметрии. -М., Недра, 1987г.
- 7.Іванова Л.І., Єгоров О.І. Основи фотограмметрії. – К., КНУБА, 2002р.
- 8.Любанов Н.А. и др. Фотограмметрия. – М., Недра, 1987г.

Додаткова література

1. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування: монографія / [за ред. В.І. Лялько, М.О.Попова]. - К.: Наук. думка, 2006. - 360 с.
2. Кохан С.С. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи: підручник / С.С. Кохан, А.Б. Востоков. - К.: Вища шк., 2009. - 511 с.
3. Лакида П.І. Фітомаса лісів України: монографія / П.І. Лакида. - Тернопіль: Збруч, 2002. - 256 с.
4. Швиденко А.З. Леса Украины в изменяющемся мире / А.З. Швиденко, И.Ф. Букша, 5. В.Г. Дубинин, П.И. Лакида // Изменение земных систем в Восточной Европе. - 2010. - С. 339-368.
- 6.Аковецкий В.И. и др. Дешифрирование снимков. – М., Недра, 1983г.

7. Умовні знаки для топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 К.: Укргеодезкартографія, 1999 р.

Адреси сайтів в INTERNET

1. <http://www.springerlink.com/home/main.mpx>
2. <http://www.sciencedirect.com/science/journals/agribio>
3. <http://www.birdlife.org.ua/>
4. <http://www.zin.ru>
5. <http://www.parasitology.ru>
6. Міністерство екології та природних ресурсів України:
<http://www.menr.gov.ua>