

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра таксації лісу та лісового менеджменту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і садово-паркового
господарства

Роман ВАСИЛИШИН

2024 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри таксації лісу та лісового
менеджменту

Протокол № 11 від «20» травня 2024 р.

Т. в. о. завідувача кафедри

Віктор МИРОНЮК

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП 205 – Лісове господарство

Наталія ПУЗРІНА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дистанційний моніторинг лісів

Галузь знань 20 – Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 205 – Лісове господарство

Освітня програма Лісове господарство

ННІ лісового і садово-паркового господарства

Розробники: професор, докт. с.-г. наук, проф. МIRONIYUK Віктор Валентинович
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2024 р.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	20 – Аграрні науки та продовольство	
Спеціальність	205 – Лісове господарство	
Освітня програма	Лісове господарство	
Освітній ступінь	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	4	
Семестр	8	
Лекційні заняття	13 год.	
Практичні, семінарські заняття	–	
Лабораторні заняття	39 год.	
Самостійна робота	68 год.	
Індивідуальні завдання	–	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у вивченні теоретичних основ і набутті практичних навичок моніторингу лісових ресурсів за допомогою технологій дистанційного зондування Землі. Навчальний курс націлений на використання результатів геоінформаційної обробки даних супутникового знімання в моніторингу та інвентаризації лісів, лісовпорядкуванні та лісовому менеджменті. В результаті вивчення цього курсу здобувачі одержать навички аналізу та інтерпретації супутникових знімків візуальними методами, розробки класифікаційних моделей для відстеження змін лісового покриву, оцінювання точності класифікації та підготовки тематичних карт.

Завданнями вивчення курсу є:

- опанувати теоретичні основи дистанційного моніторингу лісів;
- ознайомитися з основними типами матеріалів дистанційного зондування;
- ознайомитися з програмним забезпеченням для геоінформаційної обробки;
- опанувати принципи візуальної інтерпретації знімків оптичного діапазону;
- навчитися створювати класифікаційні та регресійні геопросторові моделі;
- одержати навички виявлення змін у лісовому покриві;
- зрозуміти роль дистанційного моніторингу лісів у сучасному лісоуправлінні;
- навчитися створювати тематичні лісові карти.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі лісового і мисливського господарства або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів лісівничої науки і характеризується комплексністю та відповідністю природних зональних умов;

загальні компетентності (ЗК):

- знання та розуміння предметної області та розуміння професії (ЗК7);
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК8);
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК9);

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

– здатність аналізувати стан дерев, лісостанів, особливості їх росту і розвитку на основі вивчення дослідних даних, літературних джерел та нормативно-довідкових матеріалів (СК4);

– здатність вибрати типове обладнання та інструменти для вирішення сформульованого завдання, а також оцінити економічну ефективність його виконання (СК6);

– здатність вирішувати поставлені завдання з інвентаризації лісів, оцінювати лісові ресурси та продукцію (СК7)

Програмні результати навчання (ПРН):

– володіти базовими гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями для вирішення завдань з організації та ведення лісового господарства (ПРН4);

– розуміти і застосовувати особливості процесів росту і розвитку лісових насаджень, теорії та принципи ведення лісового і мисливського господарства для вирішення завдань професійної діяльності (ПРН5);

– застосовувати лісівничі загальновідомі методи збору дослідного матеріалу та його статистичного опрацювання (ПРН9);

– аналізувати результати досліджень лісівничо-таксаційних показників дерев, деревостанів, їх продуктивності, стану насаджень та довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази (ПРН10);

– оцінювати значимість отриманих результатів досліджень дерев, деревостанів, насаджень, лісових масивів і стану довкілля, стану мисливських тварин та їх кормової бази і робити аргументовані висновки (ПРН11).

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма								заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи дистанційного моніторингу лісів														
Тема 1. Зміст і завдання дистанційного моніторингу лісів	1-2	20	2		6		12	20					20	
Тема 2. Сенсори та платформи для дистанційного моніторингу лісів	3-4	20	2		6		12	20	2		2		16	
Тема 3. Методи обробки та інтерпретації знімків	5-6	20	2		6		12	20			2		18	
Разом за змістовим модулем 1		60	6		18		36	60	2		4		54	
Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти дистанційного моніторингу лісів														
Тема 4. Моніторинг лісових пожеж	7-8	18	2		6		10	16	2		2		12	
Тема 5. Дистанційний моніторинг змін лісового покриву	9-10	16	2		6		8	14					14	
Тема 6. Дистанційна інвентаризація лісів	11-12	16	2		6		8	14					14	
Тема 7. Веб-сервіси для моніторингу лісів	13	10	1		3		6	16	2				14	
Разом за змістовим модулем 2	–	60	7		21		32	60			2		54	
Усього годин		120	13		39		68	120	4		2		68	

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Комбінації спектральних каналів	2
2.	Завантаження супутникових знімків з онлайн-ресурсів	2
3.	Створення та візуалізація мультиспектрального знімка в QGIS	4
4.	Спектральні перетворення знімків в Copernicus Browser	2
5.	Спектральні перетворення знімків в QGIS	4
6.	Геометричні перетворення супутникових знімків	2
7.	Контурне дешифрування супутникових знімків	4
8.	Завантаження супутникових знімків за допомогою QGIS	4
9.	Створення навчальної вибірки для класифікації	4
10.	Класифікація типів земельного покриву	2
11.	Обчислення площі тематичних класів	2
12.	Компонування карт	2
	Разом	34

4. Теми самостійної роботи

№ з/П	Назва теми	Кількість годин
1	Інтерфейс системи QGIS	34
2	Інтерфейс плагіна напівавтоматизованої класифікації SCP для QGIS	34
	Разом	68

5. Засоби діагностики результатів навчання

- екзамен;
- модульні тести;
- розрахунково-графічні роботи;
- захист лабораторних робіт.

6. Методи навчання

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання

- екзамен;
- модульне тестування;
- оцінювання лабораторно-розрахункових робіт;
- захист лабораторних робіт.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4103>);
- контурне дешифрування супутникових знімків: відеоурок 1. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=3WcTBW3IISI&t=12s>.
- контрольована класифікація супутникових знімків: відеоурок 2. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=EAgIM27Hx0o&t=281s>.
- підготовка лісових карт: відеоурок 3. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=h5kdDmMVofk&t=337s>.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Бондар О. І., Фінін Г. С., Унгурян П. Я., Шевченко Р. Ю. Дистанційні методи моніторингу довкілля: навч. посіб. Київ, 2019. 298 с.
2. Кохан С. С., Востоков А. Б. Дистанційний моніторинг земельних ресурсів: навч. посібник. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. 264 с.
3. Миронюк В. В. Інвентаризація рівнинних лісів України за даними супутникової зйомки : монографія. Харків: ХКФ «Глобус», 2020. 240 с.
4. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навч. посібник. Київ : Вид-во НУБіП України. 2021. 273 с.
5. Тараріко О. Г., Сиротенко О. В., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л. Агроекологічний супутниковий моніторинг. Київ: Аграр.наука, 2019. 204 с.
6. Основи дистанційного зондування Землі : історія та практичне застосування : навчальний посібник / С. О. Довгий та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 315 с.
7. Fassnacht F. E., White J. C., Wulder M. A., Næsset E. Remote sensing in forestry: Current challenges, considerations and directions. Forestry: An International Journal of Forest Research. 2024. Vol. 97(1). P. 11–37. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpad024>
8. Pandey, P. C., & Arellano, P. (Eds.). Advances in remote sensing for forest monitoring. Wiley. 2023. 361 p.
9. Global Forest Change [Електронний ресурс]. URL : <https://www.globalforestwatch.org/map/>.
10. LANCE Web Fire Mapper [Електронний ресурс]. URL : <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>.