

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра таксації лісу та лісового менеджменту

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ лісового і садово-паркового
господарства

_____ П. Лакида
« _____ » _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри таксації лісу та лісового
менеджменту

Протокол № 13 від « 10 » червня 2020 р.

Завідувач кафедри
_____ А. Білоус

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інвентаризація та моніторинг лісів

спеціальність _____ 205 – «Лісове господарство» _____

освітня програма _____ «Лісове господарство» _____

ННІ _____ лісового і садово-паркового господарства _____

Розробники: _____ доцент, докт. с.-г. наук, доц. Миронюк Віктор Валентинович _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Інвентаризація та моніторинг лісів

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	«Магістр»	
Спеціальність	205 – «Лісове господарство»	
Освітня програма	«Лісове господарство»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні, семінарські заняття	30 год.	8 год.
Лабораторні заняття	–	–
Самостійна робота	90 год.	134 год.
Індивідуальні завдання	–	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни полягає у вивченні методичних основ обліку лісових ресурсів, оцінки стану та динаміки лісового фонду з використанням вибірових методів лісової інвентаризації, які ґрунтуються на математико-статистичній основі. Дисципліна розкриває зміст вибірково-статистичного обліку лісового фонду, який дозволяє одержувати статистично обґрунтовану інформацію про стан та динаміку лісів, просторово-часову структуру лісокористування та слугує основою інформаційного забезпечення системи державного управління та контролю за раціональним використанням лісових ресурсів.

Завданнями вивчення курсу є:

- ознайомлення з методичними підходами щодо реалізації національної інвентаризації лісів, які використовуються в різних країнах;
- вивчення теорії та практики використання статистичних методів під час обліку лісосировинних ресурсів;
- набуття навичок таксації лісу на основі вибірково-перелічувальних методів;
- опанування методики розрахунку основних показників лісового фонду за даними вибіркової лісової інвентаризації;
- ознайомлення з методикою моніторингу лісів України першого рівня.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- теоретичні основи використання вибірково-статистичних методів;
- етапи та організаційно-технічні параметри національної інвентаризації лісів;
- методичку проведення польових робіт;
- порядок проведення розрахунків основних показників лісового фонду;
- правила закладання пробних площ різної конфігурації;
- зміст моніторингу лісів України першого рівня;

вміти:

- застосовувати набуті знання на практиці під час вирішення конкретних задач, пов'язаних із обліком лісових ресурсів;
- використовувати вибіркові методи таксації під час інвентаризації лісів;
- визначати ступінь дефоліації крон та інші показники стану дерев на ділянках моніторингу лісів першого рівня.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- здатність до аналізу інформації про показники лісового фонду (ЗК1);
- навички використання інформаційних технологій для збору даних у польових умовах і їхньої обробки на персональних комп'ютерах (ЗК4);

фахові (спеціальні) компетентності (СК):

- здатність забезпечити організацію комплексного обліку та оцінки лісових ресурсів (СК4);
- здатність забезпечити підготовку фахівців із використання сучасних технологій таксаційних вимірювань (СК10).

3. Програма та структура навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. МЕТОДИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЛІСІВ

Тема лекційного заняття 1.

Національна інвентаризація лісів: історичні аспекти, сучасний зміст та завдання

Передумови запровадження та етапи становлення вітчизняної інвентаризації лісів. Експериментальні інвентаризації лісів України як передумова розвитку національних підходів для обліку лісів. Роль інвентаризації лісів для ефективного лісового менеджменту та міжнародної звітності держави. Інформаційна база про лісові ресурси України: державний облік лісів і лісовий кадастр, лісовпорядкування, інвентаризація та моніторинг лісів.

Тема лекційного заняття 2.

Міжнародний досвід інвентаризації лісів та його роль для України

Проблеми глобальної оцінки лісових ресурсів в контексті національних особливостей інвентаризації лісів. Короткий історичний огляд розвитку вибіркової інвентаризації лісів. Сучасний стан лісової інвентаризації в країнах Північної та Західної Європи, США та Канади. Основні принципи інвентаризації, що застосовуються на сучасному етапі. Організаційно-технічні показники інвентаризації лісів у деяких країнах Європи. Основні завдання національної інвентаризації лісів України, загальна характеристика методички.

Тема лекційного заняття 3.
Вибірковий дизайн інвентаризації лісів

Методичні основи закладання постійного тракту. Порядок закладання кругових Види випадкового відбору, які використовуються під час інвентаризації лісів. Поняття про стратифікацію території та кластерну вибірку. Розрахунок обсягу вибірки для оцінювання неперервних показників та часток. Огляд основних територіальних схем відбору. Параметри мережі вибіркових ділянок національної інвентаризації лісів України.

Тема лекційного заняття 4.
Статистичні оцінки лісової інвентаризації

Поняття про точність та прецизійність оцінок. Основні причини появи помилок під час статистичної інвентаризації лісів. Методи оцінювання значень таксаційних показників. Використання коваріації між змінними для підвищення ефективності вибіркового методу лісової інвентаризації.

Тема лекційного заняття 5.
Вибіркові одиниці інвентаризації лісів

Вид і форма вибіркових одиниць. Методи відбору дерев із використанням ймовірності, пропорційній кількості та розмірам дерев у насадженні. Поняття про зону відбору дерев за різної конфігурації пробних ділянок. Обчислення середніх значень таксаційних показників за різної конфігурації пробних ділянок. Особливості польових робіт на пробах, розташованих на схилі чи границі лісових ділянок. Поняття про тракт лісової інвентаризації. Форма трактів залежно від ступеня однорідності лісових ландшафтів.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2
ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ТА МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ

Тема лекційного заняття 6.
Інвентаризація лісу на основі методу реласкопічної таксації

Теоретична суть реласкопічної таксації лісу. Використання реласкопічних ділянок для визначення повноти та інших таксаційних показників насадження. Принципи використання повнотоміра та клиновидної призми в натурі. Поняття про реласкопічний коефіцієнт. Комбіновані пробні ділянки. Методика обчислення значень таксаційних показників на реласкопічних і комбінованих ділянках.

Тема лекційного заняття 7.
Технічне забезпечення національної інвентаризації лісів

Огляд польової ГІС Field-Mar як інструменту для збору даних під час інвентаризації лісу. Особливості картографування пробних ділянок, позиції дерев, що ростуть, відмерлої деревини тощо. Підготовка та налаштування обладнання до роботи. Огляд програмного забезпечення системи Field-Mar.

Тема лекційного заняття 8.
Методика польових робіт національної інвентаризації лісів України

Порядок робіт на ділянках лісової інвентаризації лісів України під час первинного та повторних обстежень. Пошук розташування та закріплення центра інвентаризаційної ділянки. Національний перелік показників інвентаризації лісів. Сегментація пробних ділянок. Опис інвентаризаційних ділянок та їхніх сегментів.

Тема лекційного заняття 9.
Технологія облікових робіт на інвентаризаційних ділянках
Картографування позиції облікових дерев. Налаштування висоти обладнання та

позиції віхи. Елементи лісового насадження, які підлягають картографуванню на ділянках інвентаризації лісів України. Привила вимірювання діаметрів та висот облікових і модельних дерев. Методи обліку відмерлої деревини та поновлення лісу.

Тема лекційного заняття 10.

Моніторинг лісів України

Зміст і завдання моніторингу лісів України. Поняття про моніторинг лісів першого та другого рівня. Проектування мережі ділянок моніторингу лісів. Конфігурація моніторингових ділянок. Методика облікових робіт на ділянках моніторингу лісів. Оцінка дефоліації та інших показників стану крон облікових дерев. Методика повторного обліку.

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. Методичні передумови інвентаризації лісів													
Тема 1. Національна інвентаризація лісів: історичні аспекти, сучасний зміст та завдання	1	14	2	2			10	15					15
Тема 2. Міжнародний досвід інвентаризації лісів та його роль для України	2-3	18	4	4			10	12	2				10
Тема 3. Вибірковий дизайн інвентаризації лісів	4	14	2	2			10	14			2		12
Тема 4. Статистичні оцінки лісової інвентаризації	5	11	2	2			7	17			2		15
Тема 5. Вибіркові одиниці інвентаризації лісів	6-7	18	4	4			10	17	2				15
Разом за змістовим модулем 1		75	14	14			47	75	4		4		67
Змістовий модуль 2. Прикладні аспекти інвентаризації та моніторингу лісів													
Тема 6. Інвентаризація лісу на основі методу реласкопічної таксації	8	12	2	2			8	17			2		15
Тема 7. Технічне забезпечення національної інвентаризації лісів	9-10	17	4	4			9	12	2				10
Тема 8. Методика польових робіт національної інвентаризації лісів України	11-12	16	4	4			8	14			2		12
Тема 9. Технологія облікових робіт на інвентаризаційних ділянках	13	12	2	2			8	17	2				15
Тема 10. Моніторинг лісів України	14-15	18	4	4			10	15					15
Разом за змістовим модулем 2		75	16	16			43	75	4		4		67
Усього годин		150	30	30			90	150	8		8		134

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок обсягу вибірки	2
2	Територіальна основа розміщення вибіркових одиниць	2
3	Схема інтерпретації вибіркових одиниць за матеріалами ДЗЗ	4
4	Візуальне дешифрування вибіркових ділянок	4
5	Розрахунок площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок	2
6	Обчислення середніх таксаційних показників на вибіркових ділянках	4
7	Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за породами	2
8	Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за класами віку	4
9	Обчислення середніх значень таксаційних показників лісового фонду	4
10	Порівняння результатів інвентаризації з даними лісовпорядкування	2
	Разом	30

5. Контрольні запитання

1. Визначте основні завдання, які вирішує національна інвентаризація лісів.
2. Охарактеризуйте завдання гармонізації методів обліку лісів на глобальному рівні.
3. Опишіть організаційно-технічні показники національної інвентаризації лісів України.
4. В чому полягають особливості інвентаризації великих за площею країн?
5. Наведіть приклади щодо тривалості циклу лісоінвентаризаційних робіт у країнах Європи.
6. Визначте основні національні особливості проведення вибірково-статистичної інвентаризації у країнах Європи.
7. Опишіть основні риси інвентаризації лісів в скандинавських країнах.
8. Які переваги застосування часових панно під час проведення статистичної інвентаризації лісів.
9. Яку частку території щорічно охоплює національна інвентаризація лісів України?
10. Яка щорічна інтенсивність інвентаризації встановлена для України?
11. Які форма та розмір пробних площ використовуються під час проведення вибіркової лісової інвентаризації? Назвіть їхні переваги та недоліки.
12. Розкрийте зміст поняття «тракт» лісової інвентаризації?
13. Яку мету переслідує кластерна вибірка під час інвентаризації лісів і яка форма кластерів застосовується в різних країнах?
14. З яких компонентів складається комплект обладнання інвентаризації лісів України?
15. Опишіть порядок закладання пробних площ під час проведення інвентаризації лісів. Яке технічне обладнання при цьому використовується?
16. Які розміри облікових одиниць лісової інвентаризації використовуються в Україні?
17. Яка величина основної пробної площі використовується під час інвентаризації? Із якою метою використовуються мікро- та мікропроби?
18. Яким чином здійснюється закріплення пробної площі в натурі?
19. Опишіть переваги та недоліки реласкопічного методу лісової таксації.
20. Який розмір пробних площ використовується для обліку природного поновлення?

21. Назвіть критерії виділення субпроб? Що є умовою віднесення тракту до тієї чи іншої категорії лісових земель?
22. Опишіть основні складові польової ГІС Field-Map.
23. Що таке приймач GPS і як він використовується під час інвентаризації лісів?
24. Перелічіть основні переваги вибіркового методу вивчення лісових ресурсів. Які види вибірок Вам відомі?
25. Які помилки виникають під час застосування вибіркового методу?
26. Із якою метою застосовують пост-стратифікацію?
27. Яким чином виконується інтервальне оцінювання параметрів під час вибіркової лісової інвентаризації?
28. Наведіть методики визначення лісистості території.
29. Яка роль відводиться дистанційним методам під час інвентаризації лісів?
30. Які види дистанційних зйомок мають найбільше практичне значення для вибіркової інвентаризації лісів.
31. У чому полягають особливості застосування мультиспектральних знімків для вивчення рослинного покриву?
32. Опишіть завдання моніторингу лісів першого та другого рівнів.
33. Як визначається дефоліація крон дерев під час моніторингу лісів України?
34. Як визначити параметри крони облікових дерев на ділянках моніторингу лісів України.
35. Які макети заповнюють під час моніторингу лісів?

6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання. Частина практичних робіт здобувачі вищої освіти виконують на основі методів дешифрування даних дистанційного зондування Землі на персональних комп'ютерах або комп'ютерному класі кафедри таксації лісу та лісового менеджменту.

7. Форми контролю

Основною формою контролю засвоєння дисципліни є екзамен. Після завершення вивчення навчального матеріалу в межах кожного змістовного модуля проводиться контроль знань у вигляді тесту, розробленого в ЕНК на базі системи Elearn. Хід виконання індивідуальних завдань систематично контролюється викладачем під час занять.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу здобувачів вищої освіти з навчальної роботи та дисципліни використовуються наступна методика:

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи ($R_{НР}$)	Рейтинг з додаткової роботи ($R_{ДР}$)	Рейтинг штрафний ($R_{ШТ}$)	Підсумкова атестація (екзамен) (R_A)	Загальна кількість балів ($R_{Дис}$)
Змістовий модуль 1 (R_{M_1})	Змістовий модуль 2 (R_{M_2})					
0–100	0–100	0–70	0–20	0–5	0–30	0–100

$$R_{НР} = 0,7 \cdot \frac{R_{M_1} \cdot 2,0 + R_{M_2} \cdot 2,0}{4,0} + R_{ДР} - R_{ШТ}$$

$$R_{Дис} = R_{НР} + R_{АТ}.$$

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ СТУДЕНТІВ з дисципліни «Інвентаризації та моніторинг лісів»

Практичні заняття	Кількість балів	Проміжний контроль	Всього
МОДУЛЬ 1		Годин / Кредитів ECTS	60 / 2,0
Розрахунок обсягу вибірки	10		
Територіальна основа розміщення вибіркових одиниць	10		
Схема інтерпретації вибіркових одиниць за матеріалами ДЗЗ	10		
Візуальне дешифрування вибіркових ділянок	10		
Розрахунок площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок	10		
Разом	50	50	100
МОДУЛЬ 2		Годин / Кредитів ECTS	60 / 2,0
Обчислення середніх таксаційних показників на вибіркових ділянках	10		
Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за породами	10		
Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за класами віку	10		
Обчислення середніх значень таксаційних показників лісового фонду	10		
Порівняння результатів інвентаризації з даними лісовпорядкування	10		
Разом	50	50	100

9. Методичне забезпечення

Електронний навчальний курс <http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=244>.

10. Рекомендована література

– основна

1. Інструкція з впорядкування лісового фонду України. Ч. 1. Польові роботи. Ірпінь, 2006. 75 с.
2. Інструкція з проведення національної інвентаризації лісів України [розроб. Букша І. Ф., Сторожук В. Ф., Пастернак В. П., Пивовар Т. С., Букша М. І., Яроцький В. Ю.]. Харків-Ірпінь, 2014. 80 с.
3. Кокрен У. Методы выборочного исследования / перевод с англ. И.М. Сониной. М. : Статистика, 1976. 440 с.
4. Методичні рекомендації з моніторингу лісів України І рівня [розроб. Букша І.Ф.]. Харків, 2009. 48 с.
5. Миронюк В. В., Свинчук В. А., Білоус А. М., Василюшин Р. Д. Лісова таксація : навч. посібник. К. : НУБіП України, 2019. 220 с.

– допоміжна

6. Kershaw J. A., Ducey M. J., Beers T., Hush B. Forest Mensuration, 5th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley-Blackwell: 2016. 630 p.
7. Muller E., Stierlin H. R. Sanasilva Tree Crown Photos with percentages of foliage loss, 2nd Revised and extended edition. Birmensdorf: Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, 1990. 129 p.
8. Tomppo E., Gschwantner T., Lawrence M. McRoberts T. National Forest Inventories: Pathways for Common Reporting. Heidelberg: Springer, 2010. 612 p.
9. Vidal C., Alberdini I., Hernandez L., Regmond J. National Forest Inventories: Assessment of Wood Availability and Use. Heidelberg: Springer, 2016. 845 p.
10. Вицега Р. Р. Гриник Г. Г. Національна інвентаризація лісу в Фінляндії, Швеції, Литві та Данії. Наук. вісн. НЛТУ України. 2008. Вип. 18.11. С. 141–148.
11. Вицега Р. Р. Гриник Г. Г. Національні інвентаризації лісів певних країн Європи та їхній досвід для здійснення експериментальної інвентаризації лісів на території України. Наук. вісн. НЛТУ України. 2009. Вип. 19.5. С. 7–17.
12. Миклуш С.І., Вицега Р., Черни М.. Статистична інвентаризація насаджень Верхньодністровських і Сколівських Бескид. Лісівництво і агролісомеліорація. 2006. Вип. 109. С. 117–126.
13. Минкевич С. И. Полевые лесотаксационные работы в системе государственной выборочной лесоинвентаризации в Финляндии. Лесное и охотничье хозяйство. 2002. № 4. С. 8–11.
14. Никитин К. Е., Швиденко А. З. Методы и техника обработки лесоводственной информации. М. : Лесная промышленность, 1978. 164 с.
15. Сторожук В. Ф. Науково-практичні аспекти проектування національної інвентаризації лісів України. Оборудование и инструмент для профессионалов. 2019. Вип. 1. С. 18–23.
16. Черны М., Вopenка П., Левкивский Н. П., Букша И. Ф. Определение густоты сети пробных площадок национальной инвентаризации лесов Украины. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2006. Вип. 103. С. 163–172.

Интернет-джерела

17. Field-Map. Програмное обеспечение и оборудование. Каталог. 2010. 48 с. ULR: https://www.fieldmap.cz/download/FM_catalogue_ru.pdf.
18. Fridman, J., Holm, S., Nilsson, M., Nilsson, P., Ringvall, A., & Ståhl, G. Adapting National Forest Inventories to changing requirements – the case of the Swedish National Forest

Inventory at the turn of the 20th century. *Silva Fennica*, 2014. 48(3). <https://doi.org/10.14214/sf.1095>.

19. Talarczyk, A. National Forest Inventory in Poland. *BALTIC FORESTRY*, 2014. 20(2), 9. ULR: [https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF_Articles/2014-20\[2\]/National%20forest%20inventory%20in%20Poland.pdf](https://www.balticforestry.mi.lt/bf/PDF_Articles/2014-20[2]/National%20forest%20inventory%20in%20Poland.pdf).

20. Букша І., Букша М., Черни М. Польова ГІС для лісового господарства. Якісно нові можливості для польового збирання інформації в лісовому господарстві. Лісовий і мисливський журнал. 2011. № 3. С. 16–19. ULR: http://www.ifer.cz/page/publications/articles/108FM_3-2011_p%2016-19_rusky.pdf.

21. Національна лісова інвентаризація – джерело достовірної інформації про ліси та лісові ресурси. ULR: <https://nfi.org.ua/uk/>.

22. Сторожук В. Ф., Полей Г. Інвентаризація лісів – статус кво в Україні, досвід Німеччини та вказівки від FAO : Звіт з аграрної політики APD/APB/07/2017. Київ, 2017. 52 с. ULR: https://apd-ukraine.de/images/2018/APR/APD_APR_07-2017_Forest_Inventories_ukr.pdf.