

**NATIONAL UNIVERSITY OF BIORESOURCES AND NATURE USE OF UKRAINE
EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INSTITUTE OF FORESTRY AND LANDSCAPE-
PARK MANAGEMENT
Department of Silviculture**

**Vegetation Fires: science and management
Methodical instructions and tasks for practical classes for students of the educational
degree – "Master"
in the specialty 205 – "Forestry"**

Kyiv – 2023

UDC 634.0.226

Methodological guidelines for studying program questions from the discipline "Vegetation Fires: science and management", topics of practical classes, materials for individual tasks for performing practical work and control questions for students of NNI of Forestry and Landscape-Park Management are given.

Recommended by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Forestry and Landscape-Park management of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Protocol No. 9 dated April 22, 2023)

Compilers:

dr. s.-g. Sciences, Prof. **S.V. Zibtsev**, associate professor, Ph.D. **V.V. Gumeniuk**, PhD, associate professor **O.M. Soshensky**

Reviewers: Ph.D. Assoc. Prof. **A.P. Pinchuk**, Ph.D. Assoc. Prof. **V.A. Svinchuk**

Educational edition

Vegetation Fires: science and management

Methodical instructions and tasks for practical classes for students of the Master's degree in specialty 205 – "Forestry"

Compilers:

ZIBTSEV Serhiy Viktorovych, GUMENIUK Vasyl Volodymyrovych, SOSHENSKY Oleksandr Mykhailovych

Зміст

Тема лекційного заняття 1-2.....	5
Impact of war and climate change on forest and landscape fires in Ukraine. State system of landscape fire management.	5
Тема лекційного заняття 2-4.....	5
The basics of combustion theory and the impact of fires on the environment.....	5
Тема лекційного заняття 5-6.....	6
Fire hazard and fire danger of landscapes and weather.....	6
Тема лекційного заняття 7-8.....	6
Legal support and institutional organization of State System of Forest Fire Management.	6
Тема лекційного заняття 9-10.....	6
Prevention of forest fires under the influence of war, climate change and post-war reconstruction	6
Тема лекційного заняття 11-12.....	6
Forest fire crews. Personal safety of firefighters. Extinguishing of fires.....	6
Тема лекційного заняття 13-15.....	7

1. Опис навчальної дисципліни

Рослинні пожежі: дослідження та управління

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	20 – <i>Аграрні науки та продовольство</i>
Спеціальність	205 – <i>«Лісове господарство»</i>
Освітній ступінь	<i>«Магістр»</i>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	<i>Вибіркова</i>
Загальна кількість годин	<i>167</i>
Кількість кредитів ECTS	<i>5,0</i>
Кількість змістових модулів	<i>2</i>
Форма контролю	<i>Екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	<i>1</i>
Семестр	<i>2</i>
Лекційні заняття	<i>30 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>30 год.</i>
Лабораторні заняття	<i>–</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>
Індивідуальні завдання	<i>–</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	<i>4 год.</i>

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Рослинні пожежі: дослідження та управління» є навчання магістра сучасним знанням щодо динаміки пожежного середовища як природного явища в середовищі зумовленому антропогенним впливом.

Завданнями дисципліни «Рослинні пожежі: дослідження та управління» є вивчення:

- закономірностей виникнення та розвитку процесу горіння в природних екосистемах;
- теоретичних основ формування та динаміки пожежного середовища та параметри, що їх описують;
- практичного застосування методів дослідження факторів, які впливають на розвиток пожеж, в тому числі - накопичення та динаміку горючих матеріалів в ландшафтах різного типу, пірологічного стану екосистем, пожежного клімату, антропогенних чинників;
- методи збору експериментальних та аналітичних даних для моделювання поведінки пожеж на рівні окремого лісового насадження, ландшафту та регіону;
- методи збору аналітичної інформації для розробки системи попередження, гасіння ландшафтних пожеж та реабілітації ушкоджених пожежами

екосистем.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен:

знати:

- теорію процесу горіння та поведінки лісових пожеж
- теоретичні положення формування пожежного середовища та чинників, що його визначають
- класифікацію горючих матеріалів, природну пожежну небезпеку та її динаміку у різних ландшафтах
- чинники, що визначають пожежну погоду та її зв'язок з поведінкою пожежі
- закономірності багаторічної та сезонної динаміки пожежної небезпеки
- пожежні режими у різних регіонах України та світу та чинники, що їх визначають
- принципи управління пожежами та лісопожежну політику
- методи лісопірологічних досліджень та математико-статистичної обробки експериментальних результатів

вміти:

- класифікувати лісові горючі матеріали за видами, групами та роллю у виникненні та розвитку лісової пожежі;
- визначати рівень вологості та коефіцієнт висихання лісових горючих матеріалів;
- використовувати метеорологічні дані під час розрахунку метеорологічних показників пожежної небезпеки від умов погоди;
- застосовувати методи аналізу та головні критерії фактичної горимості лісів України;
- застосовувати методи складання місцевих шкал пожежної небезпеки від умов погоди;
- застосовувати методи розрахунку параметрів низових лісових пожеж.

3. Програма та структура навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИНАМІКИ ПОЖЕЖНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ФАКТОРІВ, ЩО ЙОГО ВИЗНАЧАЮТЬ

Тема лекційного заняття 1-2.

Impact of war and climate change on forest and landscape fires in Ukraine. State system of landscape fire management.

Introduction. Dynamic of area burned and number of fires in Ukraine during 1990-2023. Climate change, land reform and landscape fires. Catastrophic fires in 2020: Zhytomyr region (April 16), exclusion zone (April 4), Kharkiv region (June), Luhansk region (July - October). The state system of landscape fire management and its shortcomings

Тема лекційного заняття 2-4.

The basics of combustion theory and the impact of fires on the environment.

Conditions for the occurrence and development of fire: from campfire to landscape burning
Components and chemical content of the wood burning process. Pyrolysis.

Generation and distribution of heat during combustion.
Heat transfer in a fire environment.
Air emissions of heavy metals and radionuclides during fires.

Тема лекційного заняття 5-6.
Fire hazard and fire danger of landscapes and weather.

Concepts of combustible materials (fuel), natural fire hazards of forests and landscapes.
Scale of natural fire danger and its use.
Models of combustible materials and fire behavior.
Fire hazard of weather, its definition, application and relationship with fuel load.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2
УПРАВЛІННЯ ПОЖЕЖАМИ.

Тема лекційного заняття 7-8.

Legal support and institutional organization of State System of Forest Fire Management.

Normative regulation of forest fire management.
Classification signs of fires according to PPBvLU (2005) and the Code of Civil Protection.
The existing forest fire protection system, its advantages and disadvantages.

Тема лекційного заняття 9-10.
Prevention of forest fires under the influence of war, climate change and post-war reconstruction

Assessment of fire risks is the basis of the strategy for their prevention.
Fire prevention: work with local authorities, population, control of ignition sources.
Spatial fire prevention measures: mineralized fire breaks, fire breaks, fire resilient forest edges.
Measures to increase the resilience of forest landscapes to fires and reduce the temperature of fires (" spoiler " - at the expense of planting deciduous trees).
Patrolling and combining fire prevention with fire response.

Тема лекційного заняття 11-12.
Forest fire crews. Personal safety of firefighters. Extinguishing of fires.

Synthesis of previous topics: fuel, fire weather and the behavior of forest fires from the point of view of their extinguishing.
The requirements of the legislation of Ukraine on extinguishing fires.
Institutional structure of landscape protection against fires.
Forest fire stations.
Tasks, rights and duties of forest protection.
The structure of forest fire formations.
Health and life safety of firefighters and personal protective equipment (PPE).
Management of forces and means in extinguishing fires.

Тема лекційного заняття 13-15.

Organization of extinguishing fires. International fire extinguishing standards EUROFIRE and Incident Command Systems.

Fire response procedure.

Strategy and tactics of extinguishing fires in Ukraine according to the NPA.

Ways and methods of extinguishing forest and peat fires.

Methods of annealing.

Engagement of aviation for extinguishing.

Organization of departmental and operational headquarters for extinguishing fires.

Organization of fire communication.

International standards for extinguishing forest fires: ICS and EUROFIRE.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма									
	тижні	усього	у тому числі							
			л	п	лаб	інд	с.р.			
Змістовий модуль 1.										
Тема 1-2. Impact of war and climate change on forest and landscape fires in Ukraine. State system of landscape fire management.	1-2	10	5	5	–	–	15			
Тема 2-4.	3-4	10	5	5	–	–	15			
Тема 3-6.	5-6	10	5	5	–	–	15			
Разом за змістовим модулем 1	–	30	15	15	–	–	45			
Змістовий модуль 2.										
Тема 7-8.	7-8	12	4	4	–	–	15			
Тема 9-10.	9-10	12	4	4	–	–	15			
Тема 11-12	11-12	12	4	4			10			
Тема 13-15	13-15	11	3	3			5			
Разом за змістовим модулем 2	–	47	15	15	–	–	45			
Усього годин	–	77	30	30	–	–	90			

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-2	Класифікації лісових горючих матеріалів, їх теоретичне обґрунтування та можливість застосування для умов України	6
3-4	Зволоження та висихання лісових горючих матеріалів. Розрахунок коефіцієнта висихання лісових горючих матеріалів	6
5-6	Використання метеопрогнозів при розрахунку метеорологічних	6

	показників пожежної небезпеки від умов погоди	
7-8	Аналіз фактичної горимості лісів України. Головні критерії оцінки фактичної горимості лісів України.	6
9-10	Процес горіння лісових горючих матеріалів. Розрахунок головних показників горіння.	2
11-12	Методика складання місцевих шкал пожежної небезпеки від умов погоди	2
13-15	Розрахунок параметрів низових лісових пожеж	2
	Разом	30

5. Контрольні запитання

1. Природа лісу і лісові пожежі.
2. Дайте визначення поняттю «горіння»?
3. Зарубіжні системи оцінки пожежної небезпеки.
4. Вплив погодних умов на пожежну небезпеку в лісі.
5. Методи визначення пожежної небезпеки за умовами погоди в різних країнах.
6. Умови виникнення та розвитку лісових пожеж.
7. Вплив елементів погоди на висихання лісових горючих матеріалів.
8. Вплив вітру на розподіл опадів та на швидкість висихання лісових горючих матеріалів.
9. Оцінка пожежної небезпеки за умовами погоди в лісах України.
10. Шкала пожежної небезпеки.
11. Переваги та недоліки показника пожежної небезпеки за умов погоди Нестерова.
12. Оцінка пожежної небезпеки за канадською системою FWI.
13. Прилади для визначення пожежної небезпеки.
14. Аналіз фактичної горимості лісів.
15. Головні критерії при оцінці фактичної горимості лісів. Методи їх розрахунку.
16. Ведення пожежної статистики, виявлення районів з найбільшою вірогідністю виникнення пожеж.
17. Зв'язок величини метеорологічного показника пожежної небезпеки і щоденної кількості пожеж.
18. Методика складання місцевих шкал пожежної небезпеки за умовами погоди.
19. На які дві великі категорії поділяються лісові горючі матеріали за в Американській системі NFDRS-78?
20. За яким принципом поділені мертві горючі матеріали у США?
21. Що є головним критерієм при виділенні груп лісових горючих матеріалів?
22. Вологість якої групи лісових горючих матеріалів може різко змінюватись протягом доби та залежить від умов погоди?
23. Що визначає горимість лісових горючих матеріалів та склад речовин, що виділяється при горінні?
24. Які речовини зменшують інтенсивність полум'яного горіння?
25. Найбільший вплив на вологість лісових горючих матеріалів мають?
26. Картографування горючих матеріалів дозволяє?
27. Що є атрибутивною інформацією до карт лісових горючих матеріалів?
28. Що є головною причиною важкості оцінки наслідків та обліку лісових пожеж?
29. Що необхідно для удосконалення управління лісовими пожежами на глобальному і

регіональному рівнях?

30. Як називається історично складений процес, який визначає умови виникнення, поширення і розвитку пожеж та їх довготривало-часові наслідки в лісах?
31. Які регіони мають підвищену небезпеку забруднення навколишнього середовища внаслідок виникнення лісових пожеж?

6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються словесні, наочні та практичні методи навчання. Mentimeter. Jamboard.

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. Хід виконання індивідуальних завдання систематично контролюється викладачем під час занять.

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Для визначення рейтингу студента 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 ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ з дисципліни «Ландшафтні пожежі та методи їх дослідження»

Практичні роботи	Кількість балів	Проміжний контроль	Всього
МОДУЛЬ 1	Годин/кредитів ECTS	84/3,0	
Класифікації лісових горючих матеріалів, їх теоретичне обґрунтування та можливість застосування для умов України	15		
Зволоження та висихання лісових горючих матеріалів. Розрахунок коефіцієнта висихання лісових горючих матеріалів	10		
Використання метеопрогнозів при розрахунку метеорологічних показників пожежної небезпеки від умов погоди	10		
Аналіз фактичної горимості лісів України. Головні критерії оцінки фактичної горимості лісів України.	20		
	55	45	100

МОДУЛЬ 2		Годин/кредитів ECTS 66/2,0	
Процес горіння лісових горючих матеріалів. Розрахунок головних показників горіння.	25		
Методика складання місцевих шкал пожежної небезпеки від умов погоди	15		
Розрахунок параметрів низових лісових пожеж	15		
Разом	55	45	100

9. Методичне забезпечення

1. Timo V. H. Wildland Fire Management: Handbook for Trainers [Електронний ресурс] / V. H. Timo, G. Roy, J. Mike // Helsinki Kirjapaino Topnova Oy. – 2007. – URL: <https://gfmc.online/wp-content/uploads/Fire-Management-Handbook-2007-1.pdf>.

10. Рекомендована література

– основна

2. Зібцев С. В., Яворовський П. П., Гуменюк В. В. та ін. Лісова пірологія. Підручник. Видавець: В.М. Гавришенко. - м. Корсунь-Шевченківський, 2016. – 331 с.
3. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Швиденко А.Й. Лісова пірологія. – К.: Агропромвидав України, 1999. 171 с.
4. Довідник лісового пожежного зони відчуження. Регіональний Східноєвропейський центр моніторингу пожеж/ ННІ ЛіСПГ НУБіП, 2018. – 120 с.
5. Interagency Standards for Fire and Fire Aviation Operations, USA, 2016.

– допоміжна

6. Steven Pyne Wildland Fire. New York, 1996 – 350 p.
7. Introduction to Wildland Fire: Fire Management in the United States (Hardcover) by Stephen J. Pyne, Patricia L. Andrews, Richard D. Laven, 2-nd ed., 1996. - 808 pages
8. Hong S. Hea, Bo Z. Shanga, Thomas R. Crowb, Eric J. Gustafsonc, Stephen R. Shifleyd Simulating forest fuel and fire risk dynamics across landscapes - LANDIS fuel module design - Ecological Modelling 180 (2004) 135–151p.
9. Fire line Handbook. National Wildfire Coordination Group.NWCG Handbook 3. PMS 410-1/ NFES 0065, 2004. – 352 p. - Режим доступу: http://www.wildfirelessons.net/documents/flhb_410-1.pdf.
10. The EuroFire Project (Practical recommendations on the framework of the European Project "Euro fire" to improve the professional skills of people involved in the liquidation of forest fires) [Electronic Resource] / Johann Georg Goldammer, Mark Jones, Paul Bowers, Claire Glaister // The Global Fire Monitoring Center (GFMC) Fire Ecology Research Group c/o Freiburg University – 2009 – pages 165. access mode: <http://www.euro-fire.eu/>.
11. Forest fires ("New methods for preventing and fighting forest fires" on the framework of the European Project "Fire Paradox") [Electronic Resource] / European Fire Research Community – 2006-2010. access mode: <http://www.fireparadox.org/>.
12. Лесные пожары: методы исследования. /В.Е. Ходаков, М.В. Жарикова – Херсон: Гринь Д.С., 2012. – 456 с.