

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЛІСОВОГО І САДОВО-  
ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

Кафедра лісівництва



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Директор ННІ ЛіСПГ

проф. Роман ВАСИЛИШИН

19.05.2023 р.

**«СХВАЛЕНО»**

на засіданні кафедри лісівництва  
протокол №7 від 15.05.2023 р.

Завідувач кафедри, доц.

Наталія ПУЗРІНА

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП «Лісове господарство»

доц. Олександр БАЛА

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ПАТОЛОГІЯ ЛІСУ З ОСНОВАМИ ФІТОІМУНІТЕТУ**

Спеціальність: 205 – «Лісове господарство»

Освітня програма «Лісове господарство»

Навчально-науковий інститут лісового і садово-паркового господарства

Розробники: професор кафедри лісівництва, докт.с.-г. наук, проф. Гойчук А.Ф.

завідувач кафедри лісівництва, канд. с.-г. наук, доц. Пузріна Н.В.

**Київ-2023**

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Патологія лісу з основами фітоімунітету

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Галузь знань	20 Аграрні науки та продовольство	
Спеціальність	205 лісове господарство	
Освітній ступінь	магістр	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2023-2024	2023-2024
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні заняття	20 год.	6 год.
Самостійна робота	100 год.	136 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	5 год. 6 год.	

## 2 Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Дисципліна “Патологія лісу з основами фітоімунітету” займає належне місце в системі підготовки магістрів лісогосподарського профілю із спеціалізації “Захист лісу” бо вона закладає теоретичні основи захисту деревних рослин від збудників хвороб та розкриває механізми патологічного процесу в підготовці магістрів лісогосподарського напрямку та дає можливість фахівцю використати наявні властивості природного імунітету та власноруч змінювати властивості підвищеної стійкості при штучному імунітеті.

На сучасному етапі розвитку із захисту лісостанів від шкідливих комах і збудників хвороб центр ваги всієї практичної ентомопатологічної науки полягає саме у відтворенні біологічної стійкості деревних рослин, а всі інші лікувальні засоби є лише допоміжними заходами боротьби.

Метою дисципліни є засвоєння спеціалістами та магістрами теоретичних основ механізму нападу на деревну рослину патогенів та біологічний захист її від збудників хвороб. Крім цього дає можливість розкрити генетичну взаємодію рослини-живителя – патогена – навколишнього середовища. Дисципліна дає змогу забезпечити засвоєння факторів пасивного та активного природного імунітету, а також способів штучного активного підвищення біологічної стійкості деревних рослин та навчити магістрів використовувати методи створення та оцінки гібридів до збудників хвороб, нематод та шкідливих комах.

В результаті вивчення дисципліни “Патологія лісу з основами фітоімунітету” магістр повинен:

*Знати:* як патогени зберігаються, розповсюджуються, заражають та розвиваються на та у деревній рослині, тобто механізм нападу на рослину господаря, а також визначати ступінь розвитку хвороби в певному регіоні України.

фактори природного та штучного імунітету і за допомогою відповідних способів вміти підвищувати стійкість деревних рослин до збудників хвороб та шкідливих комах

*уміти:* дослідити і скласти інфекційний цикл розвитку відповідного збудника хвороби. Визначити ступінь розвитку хвороби та збитки від неї.

При розробці цієї програми було враховано п'ять питань освітньо-професійної програми “Лісова метеорологія”, а саме: сонячна радіація в житті деревних рослин; температура ґрунту і повітря; вологість повітря; атмосферні опади; заморозки, засухи, суховії та вплив їх на ріст і розвиток лісових біоценозів.

### **Набуття компетентностей:**

*інтегральна компетентність (ІК)*

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі лісового та мисливського господарства або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

*фахові (спеціальні) компетентності (СК)*

СК 3. Здатність оцінювати регіональні особливості природно-кліматичних умов для організації ефективного лісового господарства, виконання лісами різнопланових функцій та збільшення площ лісів.

СК 5. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі лісового господарства у широких або мультидисциплінарних контекстах

**Програмні результати навчання (ПРН):**

РН 4. Відшукувати необхідні дані в науковій літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати та оцінювати ці дані;

РН 6. Оцінювати стан лісових фітоценозів, лісові ресурси в конкретних лісорослинних умовах, їх потенціал та прогнозувати можливості використання.

РН 7. Розробляти та реалізовувати наукові та прикладні проекти у сфері лісового господарства з урахуванням доступних ресурсів та ризиків, а також економічних, правових та екологічних аспектів.

РН 8. Розробляти та вдосконалювати технологічні і виробничі процеси, впроваджувати сучасні цифрові технології.

РН 11. Застосовувати сучасні експериментальні та математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач лісового та мисливського господарства.

РН 12. Здійснювати дослідження та/або провадити інноваційну діяльність з метою отримання нових знань та створення нових технологій й продуктів лісового та мисливського господарства та в ширших мультидисциплінарних контекстах.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для**  
–денної (заочної) форми навчання;

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1.												
Загальні відомості про патологію деревних рослин	24	2	2				2	2				
Розвиток патологічного процесу.	8	4	2				6					6
Заселення патогеном рослини-господаря. Наслідки зараження та інкубаційного періоду.	24	2	2				2			2		
Механізм нападу на рослину-господаря. Механізм захисту деревної рослини	24	2	1				2	2				
Розповсюдженість збудників хвороб в ареалі деревної рослини	4	2	2			20	12					12

Біологічний та інфекційний цикли розвитку актиноміцетів, грибів та бактерій.	8	4	1			40	40					40
Типи уражень рослин шкідниками і їх відповідні реакції	8	4	2				10					10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>82</b>	<b>20</b>	<b>12</b>			<b>60</b>	<b>74</b>	<b>4</b>		<b>2</b>		<b>68</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b>												
Розвиток вчення про імунітет. Захисні властивості рослин. Фактори пасивного імунітету. Фактори активного імунітету. Набутий імунітет у рослин.	8	4	2				2		2			
Паразитична спеціалізація (вибірковість) і мінливість фітопатогенних організмів. Стійкість рослин до шкідників.	24	2	2			20	22	2				20
Генетика взаємовідносин рослин-господарів і їх паразитів. Генетика стійкості рослин.	4	2	2				20					20
Методи інокуляції рослин при оцінці їх стійкості. Методи обліку стійкості. Методи створення стійких сортів.	24	2	2			20	4	2	2			
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>68</b>	<b>10</b>	<b>8</b>			<b>40</b>	<b>76</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>68</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>20</b>			<b>100</b>	<b>150</b>	<b>8</b>	<b>6</b>			<b>136</b>

#### 4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Загальні відомості про патологію деревних рослин	2
2.	Розвиток патологічного процесу.	2
3.	Заселення патогеном рослини-господаря. Наслідки зараження та інкубаційного періоду.	2
4.	Механізм нападу на рослину-господаря. Механізм	1

	захисту деревної рослини	
5.	Розповсюдженість збудників хвороб в ареалі деревної рослини	2
6.	Біологічний та інфекційний цикли розвитку актиноміцетів, грибів та бактерій.	1
7.	Типи уражень рослин шкідниками і їх відповідні реакції	2
8.	Розвиток вчення про імунітет. Захисні властивості рослин. Фактори пасивного імунітету. Фактори активного імунітету. Набутий імунітет у рослин.	2
9.	Паразитична спеціалізація (вибірковість) і мінливість фітопатогенних організмів. Стійкість рослин до шкідників.	2
10.	Генетика взаємовідносин рослин-господарів і їх паразитів. Генетика стійкості рослин.	2
11.	Методи інокуляції рослин при оцінці їх стійкості. Методи обліку стійкості. Методи створення стійких сортів.	2
<b>Всього</b>		<b>20</b>

### 5. Теми самостійних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розповсюдженість збудників хвороб в ареалі деревної рослини	20
2	Біологічний та інфекційний цикли розвитку актиноміцетів, грибів та бактерій.	60
3	Паразитична спеціалізація (вибірковість) і мінливість фітопатогенних організмів. Стійкість рослин до шкідників.	20
4	Методи інокуляції рослин при оцінці їх стійкості. Методи обліку стійкості. Методи створення стійких сортів.	20
<b>Всього:</b>		<b>100</b>

### 6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Загальні відомості про патологію деревних рослин.

1. Лісова біоценологія – теоретична основа лісозахисту.
2. Основні ознаки патології лісостанів.
3. Пожежі.
4. Вітровали і буреломи.
5. Сніголами, сніговали, паморозі та ожеледі.
6. Надмірне зволоження.
7. Ерозійні процеси.

8. Кореневі гнилі.
9. Некрозно-ракові та судинні захворювання.
10. Промислові викиди в атмосферу.
11. Рекреаційне навантаження.
12. Лісогосподарська діяльність людини.
13. Екологія та динаміка хвороб лісостанів.
14. Епіфітотіологія.
15. Збереження патогенів в несприятливих умовах та зимовий період.
16. Розповсюдження патогенів до зараження деревних рослин: - потоками повітря, - водою, - комахами, - тваринами, - людиною.
17. Первинна вторинна інфекція.
18. Проникнення патогенів в рослину-господаря.
19. Інокуляція.
20. Період до проникнення патогенів в органи деревної рослини.
21. Інфекційне навантаження.
22. Проникнення інфекції через непошкоджену зовнішню захисну тканину, кореневі волоски, корені, квіти, насіння, через природні отвори (продихи, чечевички, і т. п.) через різні механічні пошкодження та рани на рослині-господарі.
23. Розвиток патологічного процесу.
24. Зараження та фактори, які впливають на його проходження.
25. Властивості рослини-господаря. Властивості патогену.
26. Екологічні фактори.
27. Біотичні фактори.
28. Інкубаційний період. Захворювання: локальне (місцеве), дифузне (загальне). Видужання або повернення деревної рослини до нормального стану. Відмирання деревної рослини або зниження її продуктивності.
29. Заселення патогеном рослини-господаря.
30. Наслідки зараження та інкубаційного періоду.
31. Екзопаразитичний розвиток.
32. Ендопаразитичне розвинення при наявності міцелію.
33. Субтикулярний розвиток.
34. Розвиток патогену в паренхімній тканині.
35. Розвиток патогену в провідних тканинах.
36. Ендобіотичний розвиток.
37. Системний розвиток.
38. Органотропічна та гістотропічна спеціалізація патогена.
39. Взаємовідносини рослин-господаря та патогенів.
40. Фізіологічні зміни в ураженій деревній рослині.
41. Анатомічні і морфологічні зміни в ураженій деревній рослині.
42. Механізм нападу на рослину-господаря.
43. Механізм захисту деревної рослини.
44. Ферменти, які руйнують кутикулу.
45. Ферменти пектинового обміну. Целюлозолітичні ферменти. Геміцелюлаза. Лінінолітичні ферменти. Суберін.

46. Токсини. Токсини, специфічні по відношенню до рослини-господаря. Токсини бактерій, які інокуюють деревні рослини. Альтернаріяєва та фумарова кислота. Токсини квіткових рослин.
47. Значення токсинів при судинних захворюваннях.
48. Токсини облігатних паразитів. Вплив токсинів на тканини рослини-господаря.
49. Речовини, які регулюють ріст.
50. Передінфекційні захисні реакції.
51. Інгібітори в деревних рослинах.
52. Відсутність поживних речовин необхідних для патогена.
53. Вплив осмотичного тиску.
54. Післяінфекційні захисні реакції.
55. Гістологічні бар'єри.
56. Зміни в білковому обміні деревної рослини і патогену.
57. Взаємодія патогенів.
58. Генетична взаємодія деревної рослини і патогену.
59. Мутації.
60. Гібридизація.
61. Гетерокаріоз.
62. Парасексуальна рекомбінація.
63. Мінливість у бактерій і вірусів.
64. Вертикальна і горизонтальна стійкість.
65. Коло рослин-господарів для патогенів.
66. Розповсюдженість збудників хвороб в ареалі деревної рослини.
67. Хвороби, які розповсюджуються по правилу "складних та простих процесів".
68. Довгострокові взаємозв'язки між патогенами і рослиною-господарем, які впливають на розвиток хвороби.
69. Біологічний та інфекційний цикли розвитку актиноміцетів, грибів та бактерій.
70. Поняття "Імунітет деревних рослин до збудників хвороб".
71. Розвиток вчення про імунітет.
72. Категорії і фактори рослинного імунітету.
73. Патологічний процес і умови його виникнення
74. Захисні властивості рослин.
75. Фактори пасивного імунітету.
76. Фактори активного імунітету.
77. Набутий імунітет у рослин.
78. Паразитична спеціалізація (вибірковість) і мінливість фітопатогенних організмів.
79. Стійкість рослин до шкідників.
80. Типи уражень рослин шкідниками і їх відповідні реакції.
81. Генетика взаємовідносин рослин-господарів і їх паразитів.
82. Генетика стійкості рослин.
- 83.** Методи створення стійких сортів.



84. Методи інокуляції рослин при оцінці їх стійкості. Методи обліку стійкості.
85. Проблеми і досягнення селекції на імунітет.
86. Вивчення основ патологічного процесу і умови його виникнення
87. Основні терміни і поняття фітоімунітету
88. Агресивність.
89. Адаптація.
90. Біологічні форми.
91. Вірулентність.
92. Ворота інфекції.
93. Шкодочинність хвороби.
94. Мінливість збудників хвороб рослин.
95. Імуногенез.
96. Інфекційне навантаження.
97. Інфекційний фон.
98. Генетика імунітету.
99. Вертикальна і горизонтальна стійкість
100. Фактори імунітету.
101. Характеристика стійкості деревних порід до окремих захворювань
102. „Поріг стійкості”.
103. Методи оцінки стійкості деревних порід до збудників хвороб.
104. Паразитична спеціалізація (вибірковість) і мінливість фітопатогенних організмів
105. Спадковість штучного імунітету.
106. Групова стійкість деревних рослин до збудників хвороб та шкідливих комах.
107. Анатомо-морфологічні фактори імунітету.
108. Антибіотична теорія імунітету.
109. Живленно-гальмівна (хемотропічна) гіпотеза імунітету.
110. Фагоцитоз у деревних рослин.
111. Роль фітонцидів в стійкості деревних рослин до збудників хвороб.
112. Хімічні фактори імунітету.
113. Імунітет деревних рослин до шкідливих комах.
114. Відбір та виховання гібридів.
115. Підвищення стійкості деревних рослин до шкідливих організмів шляхом щеплень.
116. Методи оцінки стійкості деревних порід до збудників хвороб.
117. Вакцинація деревних рослин.
118. Імунізація деревних рослин проти шкідливих організмів. Використання мікродобрив для імунізації деревних рослин.
119. Використання мікроелементів для імунізації деревних рослин.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС «Магістр» спеціальність «Лісове господарство»	Кафедра лісівництва 2018-2019 навч.рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 З дисципліни «Патологія лісу з основами фітоімунітету»	Затверджую Зав.кафедри  Пузріна Н.В. _____20____р.
<i>Екзаменаційні запитання</i>			
1. Вакцинація деревних рослин			
2. Розвиток патологічного процесу			
<i>Тестові завдання різних типів</i>			
1.	<b>Вставте пропущене слово:</b>		
	Білий наліт борошнисто-росяних грибів складається з.....		
2.	<b>Вкажіть вірно визначення хвороби:</b>		
	1. Поперечний рак дуба	А. По краю рани щороку наростає валик, який постійно руйнується, ракова рана розширюється і навколо неї виникає потовщення.	
	2. Бактеріальний рак ясену	Б. На гілках та стовбурах утворюються чорні плями, які в подальшому розтріскуються, оголюючи темно-сіру деревину	
	3. Чорний рак плодкових	В. На гілках та стовбурах утворюються пухлини, які з часом муфтоподібно розростаються	
	4. Східчастий рак листяних порід	Г. В місцях ураження утворюється мокнуча пляма, або невеличка пухлина	
3.	<b>Вставте пропущене слово (вкажіть спороношення):</b>		
	Зараження іржастими грибами спричиняють .....		
4.	<b>Чим характеризується хвороба: графіоз ільмових порід?</b>		
	1. Під дією патогена молоді пагони деформуються і в кінцевій стадії хвороби нагадують латинську літеру S		
	2. Судини закупорюються міцелієм гриба та продуктами його життєдіяльності		
	3. Гриб призводить до некрозу кори		
	4. На гілках та стовбурах утворюються чорні плями, які в подальшому розтріскуються, оголюючи темно-сіру деревину		
5.	<b>Яким збудником викликається хвороба:</b>		
	1. Плодова гниль	А. <i>Microchaera alphitoides</i>	
	2. Іржа шишок ялини	Б. <i>Monilia fructigena</i>	
	3. Борошнеста роса дуба	В. <i>Lophodermium pinastri</i>	
	4. Шюте сосни звичайне	Г. <i>Thekopsora padi</i>	
6.	<b>В якій стадії зимують іржасті гриби?</b>		
	1. Уредостадії		
	2. Еціальній стадії		
	3. Теліостадії		
	4. Спермогоніальній стадії		
7.	<b>Який із представлених збудників викликає хворобу з такими ознаками: Збудник уражує молоді неодерев'янілі пагони та листки. На листках</b>		

	з'являються бурі, неправильної форми плями. З часом листки та пагони чорніють і стають неначе обгорілими.	
	1. <i>Nectria galligena</i> ; 2. <i>Venturia tremulae</i> ; 3. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> ; 4. <i>Thelephora terrestris</i>	
<b>8.</b>	<b>Який збудник викликає хворобу:</b>	
	1. Сосновий вертун	А. <i>Cenangium abietis</i>
	2. Борошниста роса клена	Б. <i>Melampsora pinitorqua</i>
	3. Усихання гілок сосни	В. <i>Uncinula aceris</i>
<b>9.</b>	<b>Знайдіть вірне визначення хвороби:</b>	
	1. Бура плямистість горіха грецького (марсоніоз)	А. На листках з'являються великі жовті плями. В кінцевій стадії хвороби гриб форму чорну міцеліальну строму.
	2. Чорна плямистість листків клена	Б. На листках утворюються світло-червоні плями. Ближче до осені гриб формує темночервону випуклу строму.
	3. Червона плямистість листків сливи (полістігмоз)	В. На листках утворюються дрібні білі плями з темним обідком
	4. Біла плямистість листків груші (септоріоз)	Г. На молодих листках утворюються великі бурі плями. З нижньої сторони яких утворюються дрібні чорні крапки – конідіальне ложе гриба.
<b>10.</b>	<b>Вкажіть назву хвороби за описом:</b> на корінні і в районі кореневої шийки утворюються пухлини з нерівною поверхнею, при руйнуванні яких збудник попадає у ґрунт, де може зберігатися довгий час. Хворі рослини відстають в рості, не цвітуть і часто гинуть.	

## 7. Методи навчання

**Метод навчання** – взаємопов'язана діяльність викладача та учнів, спрямована на засвоєння учнями системи знань, набуття умінь і навичок, їх виховання і загальний розвиток

Виділяють три групи методів навчання: словесні, наочні, практичні.

### Словесні методи навчання:

–лекція – це метод навчання, який передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою в логічному зв'язку, об'єднані загальною темою. Лекція використовується, як правило, в старших класах і вищих навчальних закладах. Окрім навчальних (академічних) лекцій є публічні. До кожного з видів названих лекцій висуваються певні вимоги щодо їх підготовки і проведення.

Чільне місце в групі словесних методів посідає метод роботи з книгою. Належність його до цієї групи дещо умовна. Учні мають усвідомлювати, що основним джерелом отримання наукової інформації є книга. Тому так важливо навчити учнів методам і прийомам самостійної роботи з нею: читання, переказ, виписування, складання плану, таблиць, схем та ін.

**Наочні методи** передбачають, передусім, використання демонстрації та ілюстрації.

- демонстрація – це метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їхньому натуральному вигляді, в динаміці.
- ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (фотографії, малюнки, схеми, графіки та ін.).

**Практичні методи навчання** спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

- лабораторна робота передбачає організацію навчальної роботи з використанням спеціального обладнання та за визначеною технологією для отримання нових знань або перевірки певних наукових гіпотез на рівні досліджень.

### 8. Форми контролю

- поточний (опитування, тестування);
- рубіжний (контрольна робота, реферат, модулі);
- підсумковий (іспит письмовий, тестування).

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Термін навчання, тижні	Номер змістовного модуля	Навчальне навантаження, годин	Кредити ECTS	Рейтингова оцінка змістового модуля, бали	
				мінімальна	максимальна
1-3	1	46	1,0	60	100
3-4	2	43	1,0	60	100
4-5	3	57	2,0	60	100
Всього	3	144	4,0	42	70

**Примітки.** 1. Рейтинг студента з навчальної роботи  $R_{nr}$  стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$0,7 \cdot (R^{(1)}_{zm} \cdot K^{(1)}_{zm} + \dots + R^{(n)}_{zm} \cdot K^{(n)}_{zm})$$

$$R_{nr} = \frac{\dots}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де  $R^{(1)}_{zm}, \dots, R^{(n)}_{zm}$  – рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою;

$n$  – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{zm}, \dots, K^{(n)}_{zm}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{zm} + \dots + K^{(n)}_{zm}$  – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

$R_{др}$  – рейтинг з додаткової роботи;

$R_{штр}$  – рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти  $K^{(1)}_{zm} = \dots = K^{(n)}_{zm}$ . Тоді вона буде мати вигляд

$$0,7 \cdot (R^{(1)}_{zm} + \dots + R^{(n)}_{zm})$$

$$R_{nr} = \frac{\dots}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

**Рейтинг з додаткової роботи**  $R_{др}$  додається до  $R_{nr}$  і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань

студентів з дисципліни.

**Рейтинг штрафний R** штр не перевищує 5 балів і віднімається від **R** нр. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

### 9. Навчально-методичне забезпечення

1. Гойчук А. Ф. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах Житомир : Полісся, 2009. 156 с.

2. Гойчук А. Ф., Решетник Л.Л, Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир : Полісся, 2012. 141 с.

3. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А.О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем. Навчальний посібник. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП. 2021. 274 с.

### 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир: Полісся, 2012. 128 с.

2. Гусев В.І., Єрмоленко К.М., Свищук В.А., Шмиговський К.А. Атлас комах України. К.: Радянська школа, 1962. 224 с.

3. Лісовий кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 17, ст.99): редакція від 01.01.2015 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>.

4. Мешкова В.Л. Сезонное развитие хвое-листогрызущих насекомых. Харьков: Новое слово, 2009. 394 с.

5. Мешкова В.Л., Гамаюнова С.Г., Новак Л.В. Методичні рекомендації щодо обстеження осередків стовбурових шкідників лісу. Харків, 2010. 26 с.

6. Основи біологічного методу захисту рослин. К: Урожай, 1990. 156 с.

7. Про затвердження Санітарних правил в лісах України : постанова Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2016 р. № 756 (в редакції від 9 грудня 2020 р.). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95%D0%B F#Text>.

8. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А.О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем. Навчальний посібник. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП. 2021. 274 с.
9. Пузріна Н.В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин. Частина 1. К.: редакційно-видавничий центр НУБіП, 2023. 675 с.
10. Рекомендації із комплексного захисту лісових культур від комах-шкідників коріння. Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків : УкрНДІЛГА, 2008. 12 с.
11. Рекомендації щодо визначення якісного та кількісного впливу шкідливих комах і збудників хвороб на стан лісових культур, створюваних на великих згарищах. Харків : УкрНДІЛГА, 2014. 32 с.
12. Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень. відповід. укладач В. Л. Мешкова. Харків : УкрНДІЛГА, 2020. 22 с.
13. Рекомендації щодо обстеження соснових культур на заселеність шкідливими комахами. Відпов. укладач В. Л. Мешкова. Методичні вказівки з вирощування лісових культур та захисту їх від шкідників і хвороб. Харків: УкрНДІЛГА, 2008. 9 с
14. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. Київ : КВІЦ, 2008. 464 с.
15. Шакірзанова Ж. Р. Довгострокові гідрологічні прогнози: Одеса : ОДЕКУ, 2010. 153 с.
16. Skilling D.D. Nicholls T.H. The development of *Lophodermium pinastri* in conifer nurseries and plantation in North America. *Eur. J. Forest. Pathol.*, 1975, N4.
17. Stephan B.R. Untersuchungen zur Variabilitat von *Lophodermium pinastri*. *Eur. J. Forest. Pathol.*, 1973, N3.