

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра лісівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ лісового і
садово-паркового господарства



П. Лакида

04 2023

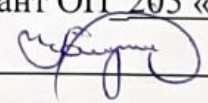
“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри лісівництва
протокол №4 від 17 березня 2023 р.
завідувач кафедри

 Н. Пузріна

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП 205 «Лісове господарство»

 В. МIRONЮК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГЕТЕРОТРОФИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

спеціальність 205 «Лісове господарство»

освітня програма лісове господарство

ННІ лісового і садово-паркового господарства

Розробники: завідувач кафедри лісівництва, к.с.-г.наук, доцент Н.Пузріна;
професор кафедри лісівництва, д.с.-г.наук А.Гойчук

Київ – 2023 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГЕТЕРОТРОФИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ»

«ПЕТЕГОТРОФИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, рівень вищої освіти		
Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»	
Спеціальність	205 «Лісове господарство»	
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5,0	
Кількість змістових частин	4	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30 год.	8 год.
Практичні заняття	30 год.	8 год.
Самостійна робота	90 год.	134 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Рациональне використання і збереження лісових ресурсів, підвищення їхньої продуктивності та біологічної стійкості вимагає відповідної фахової підготовки спеціалістів лісової галузі. В умовах посилення дії несприятливих чинників на лісовий біоценоз надзвичайно важливим є своєчасна оцінка стану лісів у системній взаємодії автотрофних і гетеротрофних організмів. Гетеротрофні організми є невід'ємними складниками лісового біоценозу, які визначають його глибину.

Мета дисципліни полягає в ознайомленні аспірантів наукової спеціальності з сучасними досягненнями у визначенні ролі і місця різних систематичних і функціональних груп гетеротрофних організмів лісових біоценозів у їх системній взаємодії у контексті формування біологічно-стійких і високопродуктивних лісів.

При вивченні дисципліни аспірант має опанувати основні біологічні засади ролі і місця гетеротрофних організмів у лісовому біоценозі та вміти застосовувати

набуті знання в науковій роботі при дослідженні лісових біоценозів.

У результаті вивчення дисципліни фахівець повинен:

знати:

- особливості екології лісових комах-шкідників та умови формування осередків їх масового розмноження;
- оволодіти засобами лісопатологічного моніторингу, вміти проводити нагляд за основними шкідниками;
- освоїти методику ентомологічних обстежень, методи обліку чисельності комах-шкідників та прогноз їх розвитку;
- основних ентомофагів та збудників хвороб, вміти використовувати їх для проведення біологічного захисту лісових насаджень;
- сучасні біологічні препарати та інсектициди; вміти правильно їх використовувати при проведенні боротьби із шкідливими комахами;
- сучасні інтегровані методи та засоби захисту лісу від шкідників та вміти планувати і проектувати заходи по захисту лісу, забезпечувати їх екологічну та економічну ефективність і доцільність;
- термінологію та основні характеристики інфекційної і неінфекційної патології лісу;
- роль і місце різних систематичних і функціональних груп міко- та мікроценозу у лісовому біогеоценозі, у т.ч. і у процесах малого кругообігу, патології лісу, утилізації мортмаси;
- особливості симптоматики інфекційних хвороб різної етіології;
- особливості живлення міко- та мікроорганізмів, трофічні ланцюги живлення;
- механізми та способи поширення міко- та мікроорганізмів;
- екологію і динаміку збудників основних хвороб лісу;
- шляхи і методи індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз, прямі і зворотні негативні зв'язки (біологічна сутність);
- біологічну сутність ритмів добової та сезонної стійкості лісових деревних рослин до інфекції;
- аспекти середовищевірного значення лісових тварин;
- трофічні зв'язки основних представників тваринного світу у лісових екосистемах;
- аспекти впливу життєдіяльності лісових тварин на сукцесії лісової рослинності;
- наслідки впливу лісогосподарської діяльності та лісових пожеж на населення лісових тварин;
- методи відновлення деградованих ґрунтів шляхом реінтродукції чи інтродукції представників ґрунтової фауни або використання компостів;
- захисні адаптації рослин до об'їдання тваринами та види захисту;
- заходи, спрямовані на обмеження шкідливого впливу ссавців на ліс.

уміти:

- застосовувати набуті знання у науковій роботі в частині обґрунтування біологічної сутності тих чи інших питань лісозахисту;
- вибрати найбільш доцільні методи управління чисельністю популяції шкідників лісу;
- складати сезонний та багаторічний прогноз хвороб деревних рослин та зміни чисельності шкідників, оцінити фактори, які впливають на розвиток чисельності збудників хвороб;

- своєчасно назначати профілактичні заходи боротьби з ними, планувати і проектувати економічно та екологічно ефективні лісозахисні методи боротьби.
- прогнозувати та оцінювати наслідки впливу лісогосподарської діяльності та лісових пожеж на населення лісових тварин;
- застосовувати методи відновлення деградованих ґрунтів шляхом реінтродукції чи інтродукції представників ґрунтової фауни або використання компостів;
- оцінювати вплив лісових тварин на вкорінення, проростання, плодоношення та природне поновлення дерев та чагарників;
- проектувати заходи, спрямовані на обмеження шкідливого впливу ссавців на ліс;
- визначати розмір пошкоджень ссавцями вегетативних та генеративних частин деревних рослин та чагарників;
- застосовувати методи приваблення комахоїдних птахів і ссавців для стримування спалахів чисельності комах - шкідників лісу.

Навчальна дисципліна забезпечує формування фахових (спеціальні) компетентностей:

–СК04. Здатність до наукової дискусії та системного порівняння одержаних наукових результатів із сучасним доробком лісівничої науки на національному та міжнародному рівнях.

–СК05. Здатність критично аналізувати та оцінювати сучасний стан, тенденції розвитку й інституційні засади функціонування національного лісового господарства та формувати фахову експертну думку з відповідних проблем.

–СК07. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері лісового господарства, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуде певні **програмні результати навчання**, а саме:

– РН04. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження у галузі лісового господарства та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм академічної доброчесності.

– РН05. Глибоко розуміти та використовувати основні принципи і методи лісівничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у галузі лісового господарства й у викладацькій практиці, застосовувати загальні принципи відтворення лісів й комплексного використання лісових ресурсів на засадах наближеного до природи лісівництва та сталого розвитку лісового господарства для розв'язання комплексних проблем лісового господарства.

– РН09. Критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

3. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Міко-, та мікробіота лісових біоценозів

Тема лекційного заняття №1

Екологічні групи мікроорганізмів лісових біоценозів: теоретико-прикладний аспект.

Грунтові сапротрофи. Лісові ґрунтові сапротрофи. Ксилотрофи-сапротрофи. Ксилотрофи-паразити. Мікоризні гриби. Гриби копротрофи. Гриби карбофіли. Гриби-мікофіли. Особливості систематики і живлення мікоорганізмів. Еволюція паразитизму. Надпаразити та їх лісівниче значення. Консортивні зв'язки в системі «ксилотрофні гриби-деревна рослина». Консортивна структура спільноти ксилотрофних грибів. Ординація патогенності у системі «середовище-субстрат-сукцесії». Екологія і динаміка збудників хвороб деревних рослин. Загальні відомості про патологію лісу. Термінологія.

Тема лекційного заняття № 2

Систематичні та функціональні групи мікроорганізмів лісових біоценозів та їх системна взаємодія.

Бактерії, віруси, риккетсії, мікоплазми як невід'ємні складники лісового біоценозу. Основи систематики. Мікроорганізми в патології лісу. Трофічні зв'язки. Трофічна спеціалізація. Види паразитів. Ектопаразитичний і ендopаразитичний розвиток. Розвиток мікроорганізмів у паренхімній і провідній тканинах. Системний розвиток. Механізм нападу. Види зараження рослин. Типи захворювань рослин. Типи спеціалізації паразитичних мікроорганізмів. Органотропна і гітотропна спеціалізації мікроорганізмів (патогенів). Облігатний паразитизм. Еколого-біотичні чинники в патології лісу. Особливості та способи поширення. Взаємозв'язок та системна взаємодія. Відмінності бактеріозів, вірозів, риккетсіозів, мікоплазмозів. Інфекційний ланцюг патогена. Типи хвороб, що визначаються рівнем паразитизму. Циркадні ритми стійкості деревних рослин до патогенів та їх біологічна сутність. Основні методи досліджень.

Лекційне заняття № 3

Основні шляхи і методи індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз: теоретико-прикладний аспект.

Основи імунітету деревних рослин до збудників інфекційних хвороб та шляхи підвищення стійкості деревних рослин до біотичних паразитарних чинників. Мікоценоз як невід'ємна компонента лісового біоценозу та чинник, що визначає його глибину у контексті індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз. Загальні критерії лісового мікоценозу. Структурна, екологічна і функціональна будова мікоценозу. Мортценоз та малий кругообіг у контексті підвищення біологічної стійкості лісів. Лісівничі шляхи та методи стимуляції сапротрофів, симбіотичних міко- та мікроорганізмів як чинників підвищення біологічної стійкості лісу до несприятливих абіотичних і біотичних чинників. Біорізноманіття автотрофів як визначальний чинник селекції різних функціональних та систематичних груп міко- та мікроорганізмів. Біозахист у контексті індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз.

Змістовний модуль 2. Зоокомплекс лісового біоценозу: теоретико-прикладний аспект

Тема лекційного заняття № 1

Видове різноманіття, трофічні зв'язки та еколого-лісівнича роль ентомокомплексу у формуванні біологічно-стійких лісів.

Біогідротермічний показник (БГТП). Критичні періоди в розвитку основних хвое- та листогризучих шкідників і кількість генерацій, необхідних для аналізу погодних умов, що склалися для них. Значення БГТП умов розвитку хвое- та листогризучих шкідників лісу і відповідного рівня загрози для насаджень. Ентомофаги та збудники хвороб. Комплекси ентомофагів і збудників хвороб, які живуть за рахунок різних лісових комах. Стійкість та захисна реакція насаджень. Загально-біологічна або "добротність насадження" (Сзб) стійкість насаджень. Захисна реакція насадження до конкретного фактора (ЗРНф). Показники захисної реакції насадження (ЗРНф).

Тема лекційного заняття № 2

Моніторинг та прогноз шкодочинних комах лісових біоценозів

Біологічний метод захисту від шкідників. Охорона і збільшення чисельності природних популяцій хижаків і паразитів; спеціальні способи практичного застосування ентомофагів, акарифагів; використання патогенних мікроорганізмів і зооцидних рослин. Найголовніші хвороби комах і їх збудники - бактерії, гриби, віруси, нематоди. Патогенність і вірулентність збудників. Летальна доза. Умови, які знижують і підвищують вірулентність. Шляхи ураження комах. Ендо- і екзотоксини. Гостра і латентна форми перебігання хвороби. Симптоми хвороб, викликаних різними групами збудників. Сприйняття комахами збудників хвороб і причини їх виникнення. Хвороби, викликані мускардовими і ентомофторними грибами. Хвороби, викликані кристалоносними бацилами, будова їх клітин. Біопрепарати. Ефективність застосування біопрепаратів проти найголовніших шкідників. Ентомопатогенні віруси, їх специфічність. Ядерний і цитоплазматичний поліедроз, гранулез. Способи отримання великої кількості вірусного інфекційного матеріалу. Способи приготування вірусних препаратів і розрахунок норми їх витрати. Ефективність нативних, інтродуційних і експериментальних штамів вірусів. Захворювання, викликані найпростішими (нозематоз і ін.). Заходи для обґрунтування застосування необхідних методів боротьби. Лісопатологічні обстеження насаджень. Способи обліку заселеності шкідливими комахами. Сигналізація про появу небезпечних шкідників. спостереження за розмноженням хвое- і листогризучих шкідників (строки і способи для їх найголовніших представників).

Тема лекційного заняття № 3

Аспекти ґрунотвірного значення лісової фауни

Ґрунтова фауна лісу, як важливий чинник ґрунтоутворення. Основні представники нано-, мікро-, мезо-, макро- та мегафауни лісових ґрунтів. Поняття про геобіонтів, геофілів та геоксенів. Особливості складу та розподілу зоомаси ґрунтових безхребетних. Вплив ґрунтової фауни на гуміфікацію і мінералізацію рослинних решток, зміни сольового режиму та рівнів рН ґрунту. Підвищення пористості, водо- та повітропроникності ґрунту, створення некапілярної вологості

грунту під впливом ґрунтової фауни. Вплив ріючих тварин на перемішування шарів ґрунту, заглиблення гумусового горизонту та створення водоміцної зернистої структури. Методи відновлення деградованих ґрунтів шляхом реінтродукції чи інтродукції представників ґрунтової фауни або використання компостів. Виключна роль дощових черв'яків у покращенні аерації та зволоження лісових ґрунтів, прискоренні розкладу рослинних решток, формуванні дрібнокомкуватої структури ґрунту. Значення ґрунтових безхребетних у фіксації та перенесенні кальцію. Роль панцирних кліщів у збільшенні поверхні листового і хвойного опаду.

Тема лекційного заняття № 4

Еволюційне, екологічне та лісівниче значення лісових тварин

Макроеволюція та взаємна адаптація лісових тварин і рослин. Захисні адаптації рослин до об'їдання тваринами та види захисту. Періодичність врожайності, яка захисна адаптація. Роль лісових тварин у запиленні рослин та поширенні їх діаспор. Види зоохорії та значення мірмекохорії. Середовищевірна роль лісових тварин. Вплив лісових тварин на вкорінення, проростання, плодоношення та природне поновлення дерев та чагарників. Пошкодження лісових культур та вегетативних частин дерев і чагарників. Вплив на ґрунт, лісову підстилку, живий надґрунтовий покрив. Особливості поширення птахів у різних типах лісу. Сезонні та багаторічні зміни у розподілі лісових тварин. Вплив на лісову фауну зворотніх та незворотніх змін лісового середовища. Вплив лісових тварин на санітарний стан та біологічну стійкість лісу. Вплив копитних на помешкання. Пошкодження ссавцями вегетативних та генеративних частин деревних рослин та чагарників, розмір пошкоджень та методика його визначення. Сприяння ссавців природному поновленню лісу та зменшенню пресу шкідників. Заходи, спрямовані на обмеження шкідливого впливу ссавців на ліс. Особливості лісових птахів, як споживачів органічної речовини що продукується у лісах. Значення рослиноїдних та хижих птахів у житті лісу. Роль комахоїдних птахів у житті лісу. Трофічні зв'язки птахів та їх значення у стримуванні спалахів чисельності комах - шкідників лісу. Середовищевірне значення лісових птахів. Розподіл лісових птахів в залежності від характеру лісового біоценозу.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових частин 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.
Змістовний модуль 1. Міко-, та мікробіота лісових біоценозів													
Екологічні групи мікроорганізмів лісових біоценозів: теоретико-прикладний аспект. Екологія і динаміка збудників хвороб деревних рослин. Загальні відомості про патологію лісу. Термінологія.	1-2	28	4	4	-	-	20	23	2	1	-	-	20
Систематичні та функціональні групи мікроорганізмів лісових біоценозів та їх системна взаємодія.	3	18	4	4	-	-	10	23	1	2	-	-	20
Основні шляхи і методи індукції демутаційних процесів у лісовий біоценоз: теоретико-прикладний аспект.	4	32	6	6	-	-	20	22	1	1	-	-	20
Разом	-	78	14	14	-	-	50	68	4	4	-	-	60
Змістовний модуль 2. Зоокомплекс лісового біоценозу: теоретико-прикладний аспект													
Видове різноманіття, трофічні зв'язки та еколого-лісівнича роль ентомокомплексу у формуванні біологічно-стійких лісів.	4	18	4	4	-	-	10	22	1	1	-	-	20
Моніторинг та прогноз шкодочинних комах лісових біоценозів.	5	18	4	4	-	-	10	22	1	1	-	-	20
Аспекти ґрунтовтірного значення лісової фауни	6-7	18	4	4	-	-	10	22	1	1	-	-	20
Еволюційне, екологічне та лісівниче значення лісових тварин.	7-8	18	4	4	-	-	10	16	1	1	-	-	14
Разом	-	72	16	16	-	-	40	82	4	4	-	-	74

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мікоризні гриби лісів України. Діагностичні ознаки. Основні методи дослідження.	2
2	Облігатні та факультативні патогени. Симптоматика хвороб.	4
3	Облігатні та факультативні сапротрофи. Видове різноманіття. Симптоматика.	4
4	Основні методи діагностики та міко- і мікробіологічних досліджень.	4
5	Теорії динаміки чисельності популяцій комах. Регуляторні механізми динаміки чисельності основних хвоє- та листогризух видів шкідливих комах.	4

6	Методи захисту лісових насаджень. Інтегрований метод захисту лісу від шкідників. Моніторинг. Лісопатологічні обстеження насаджень.	4
7	Методи оцінки пошкоджень лісовими ссавцями і птахами вегетативних частин та поїдання насіння деревних і чагарникових рослин	4
8	Методи оцінки впливу лісових ссавців і птахів на розповсюдження насіння, вкорінення та проростання деревних порід	4
Разом		30

6. ТЕМИ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лісівничо-екологічна роль міко- та мікроорганізмів у лісовому біоценозі, їх екологічні групи	10
2	Особливості живлення, трофічні зв'язки та системна взаємодія міко- та мікроорганізмів лісового біоценозу	10
3	Основні зміни у деревних рослинах при патологічному процесі та шляхи впливу патогенів та деревні рослини. Найбільш шкодочинні інфекційні патології лісу (некрозні, судинні, ракові хвороби; кореневі та стовбурові гнилі) та їх еколого-лісівниче значення	10
4	Циркадні ритми добової та сезонної стійкості деревних рослин до збудників хвороб та їх біологічна сутність	10
5	Мікоценоз як невід'ємна компонента лісового біоценозу. Мортценоз та його еколого-лісівниче значення.	5
6	Екологічна роль комах в лісовому біоценозі. Корисні комахи. Переселення ентомофагів. Сезонна колонізація ентомофагів	10
7	Прогнозування масових спалахів хвоєгризучих шкідників. Прогнозування масових спалахів стовбурових шкідників. Прогнозування масових спалахів багатоїдних шкідників. Складання системи захисту за результатами прогнозу. Побудова прогностичних моделей масових спалахів шкідників.	20
8	Грунтова мікро-, мезо-, макро- та мегафауна. Її вплив на формування, збагачення та функціонування лісових ґрунтів.	5
9	Прямий та опосередкований вплив ссавців на природне поновлення лісу. Види пошкоджень лісовими ссавцями вегетативних частин і насіння деревних рослин та методи їх запобігання. Роль лісових тварин і птахів у стримуванні спалахів чисельності комах-шкідників лісу	10
Разом		90

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Метод навчання – засвоєння слухачами 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 та об'єднані загальною темою. Чільне місце в групі словесних методів посідає метод роботи з книгою. Належність його до цієї групи дещо умовна. Слухачі мають усвідомлювати, що основним джерелом отримання наукової інформації є книга. Тому так важливо навчити слухачів 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.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Основною формою контролю засвоєння дисципліни є залік. Після завершення вивчення навчального матеріалу в межах кожного змістовного модуля проводиться контроль знань у вигляді тесту. Хід виконання індивідуальних завдань систематично контролюється викладачем під час занять.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СЛУХАЧІ

Оцінювання знань аспіранта (здобувача) відбувається відповідно до вимог «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України».

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи $R_{нр}$	Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$	Рейтинг штрафний $R_{штр}$	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Модуль 1	Модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг аспіранта з навчальної роботи $R_{нр}$ стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

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

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

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

n – кількість змістових частин;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідної змістовної частини;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – 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 $K^{(1)}_{зм} = \dots = K^{(n)}_{зм}$. Тоді вона буде мати вигляд:

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм})}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

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

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ не перевищує 5 балів і віднімається від $R_{нр}$. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для аспірантів, які матеріал змістової частини засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

Розрахунковий рейтинг з дисципліни становить 100 балів. Рейтинг з навчальної роботи – 70 балів, рейтинг з атестації – 30 балів.

Рейтингові оцінки зі змістових частин

Термін навчання (тижні)	Змістова частина	Навчальне навантаження, год.	Кредити ECTS	Рейтингова оцінка змістовної частини	
				Мінімальна	Розрахункова
1-2	I	62	2,0	60	100
3-4	II	88	3,0	60	100
Всього	2	150	5,0	42	70

Рейтинг з додаткової роботи $R_{др}$ становить 20 балів.

Рейтинг штрафний $R_{штр}$ становить 5 балів.

$$R_{дис} = R_{нр} + 0,3R_{ат}$$

$$R_{нр} = (0,7 (R_{1зм} + R_{2зм}) : 2 + R_{др} - R_{штр}$$

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Білоус В.М. Конспект лекцій "Біологія лісових звірів і птахів". К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2020. 106 с.
2. Бойко Г.О. Курс лекцій з дисципліни «Діагностика хвороб лісу» для студентів ЗВО III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 205 Лісове господарство ОС «Магістр». К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. 2019. 96 с.
3. Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В. Бактеріози лісових деревних рослин. Програма з навчальної дисципліни напряму 8.09103 «Лісове і садово-паркове господарство» для підготовки фахівців ОКР «Магістр» у вищих навчальних закладах III-IV рівня акредитації. К.: Аграрна освіта, 2012. 19 с.
4. Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В., Дрозда В. Ф. Робоча програма та методичні поради до вивчення курсу «Бактеріози лісових деревних порід» для студентів заочної форми навчання ОКР «Магістр» за спеціальністю 8.09010301 «Лісове господарство». Житомир: «Полісся», 2014. 77 с.
5. Гойчук А. Ф. Програма вибіркової навчальної дисципліни «Лісова фітопатобактеріологія» для підготовки фахівців ОКР «Магістр» за спеціальністю 8.09010301 «Лісове господарство». К.: Аграрна освіта, 2014. 22 с.
6. Пузріна Н. В., Сендзюк В. А. Лісова ентомологія. Лісова ентомологія. Робоча програма та методичні поради до виконання лабораторних робіт та самостійно роботи для студентів ОС Бакалавр спеціальності 205 Лісове господарство. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 45 с.
7. Пузріна Н. В. Прогноз збудників хвороб та шкідників. Курс лекцій для студентів ОС «Магістр» спеціальності 8.09010301 «Лісове господарство» у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. Житомир: Полісся, 2015. 90 с.
8. Пузріна Н. В. Прогноз збудників хвороб та шкідників. Курс лекцій для студентів ОС «Магістр» спеціальності 8.09010301 «Лісове господарство» у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації. Житомир: Полісся, 2015. 90 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гвоздяк Р. І., Гойчук А. Ф., Розенфельд В. В., Пасічник Л. А. Бактеріальні хвороби сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) та мікрофлори її насіння. Житомир: Полісся, 2011. 224 с.
2. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л., Максимчук Н. В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир: Полісся, 2012. 141 с.
3. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах. Житомир: Полісся, 2009. 156 с.
4. Гордієнко М. І. Патологія дібров. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 470 с.
5. Делеган І. В. Лісова зоологія. Безхребетні. Львів: Поллі, 2003. 472 с.
6. Делеган І. В., Делеган І. І. Біологія лісових птахів і звірів. Львів: Поллі, 2005. 600 с.
7. Завада М. М. Лісова ентомологія. К.: КВІЦ, 2017. 196 с.
8. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник / Н. В. Пузріна [та ін.]. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 273 с.
9. Основи біологічного методу захисту рослин. К.: Урожай, 1990. 156 с.

10. Пузріна Н.В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин. Частина 1. Навчальний посібник. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2020. 527 с.

11. Токарева О.В., Мешкова В.Л., Пузріна Н.В. Pest management in Forests of Eastern Europe. Київ : редакційно-видавничий відділ НУБіП. 2022. 286 с.

12. Цилюрик А. В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К. : КВІЦ, 2008. 464с.

Допоміжна

13. Дудка И. А. Методы экспериментальной микологии. К. : Наукова думка, 1982. 552 с.

14. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. К. : Наукова думка, 1988. 550 с.

15. Патица В. П. Омелянець Т. Г., Гриник І. В., Петриченко В. Ф. Екологія мікроорганізмів. К. : Основа, 2007. 192 с.

16. Puzrina, N., Tokarieva, O., Vasylyshyn, R., Karpuk, A., & Melnyk, O.(2022).Monitoring studies of habitats of rare species and tree-dwelling insects in the Emerald Network sites. Scientific Horizons,12(25),41-50. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(12\).2022.41-50](https://doi.org/10.48077/scihor.25(12).2022.41-50).

17. Puzrina, N., Karpuk, A., Vasylyshyn, R., Melnyk, O., Tokarieva, O. (2022). Thirty-Year Dynamics of the Pine Stand Sanitary Conditions of Boyarka Forestry Research Station. Scientific Horizons. 25 (10), pp. 43–52. doi [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(10\).2022.43-52](https://doi.org/10.48077/scihor.25(10).2022.43-52).

Інформаційні ресурси:

1. Закон України Про внесення змін до Лісового кодексу України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2006, N 21, ст.170). [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3404-15>

2. Закон України про мисливське господарство та полювання / Законодавство України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1478-14>.

3. Закон України про тваринний світ / Законодавство України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2894-14>.

4. Лісовий кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 17, ст.99): редакція від 01.01.2015 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>.

5. Постанова КМУ від 27 липня 1995 р. N 555 Про затвердження Санітарних правил в лісах України: редакція від 30.10.2013 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF>.

6. Сайт «Український лісовод» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lesovod.org.ua>.

7. Сайт Державного агентства лісових ресурсів України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://dklg.kmu.gov.ua>.

8. Червона книга України. Тваринний світ . [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://redbook-ua.org.ua>.