

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

Кафедра фізіології хребетних і фармакології

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет ветеринарної медицини

(назва)

“01” червня 2026 р

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізіологія тварин»**

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н6 «Ветеринарна медицина»

Освітня програма «Ветеринарна медицина»

Факультет (ННІ) ветеринарної медицини

Розробники: Лариса КЛАДНИЦЬКА, професор кафедри фізіології хребетних і фармакології,
доктор ветеринарних наук, професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни. «Фізіологія тварин» (термін підготовки 5 років 10 місяців)

Фізіологія тварин – фундаментальна дисципліна, яка дає студентам теоретичні та практичні знання з перебігу фізіологічних процесів в організмі тварин різних видів, функціонування клітин, органів, систем та їх інтегративної діяльності.

(до 1000 друкованих знаків)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	Н6 «Ветеринарна медицина»	
Освітня програма	«Ветеринарна медицина»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	240	
Кількість кредитів ECTS	8	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен, залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	3, 4	
Лекційні заняття	60 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	90 год.	
Самостійна робота	90 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4, 6	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета - дати студентам теоретичні та практичні знання з функціонування окремих органів та їх системи і організму в цілому, основні фізіологічні принципи та лабораторні методики, взаємодію між структурою і функціями та процесами адаптації, гомеостазу та саморегуляції; перебігу фізіологічних процесів в організмі тварин різних видів і навчити їх методів управління фізіологічними функціями для збереження здоров'я, покращення якості життя тварин, підвищення продуктивності та якості продукції тваринництва.

Завдання полягають в ознайомленні з процесами, що відбуваються в організмі тварин, їх взаємозв'язки і механізми регуляції, формування цілісного уявлення про фізіологічні механізми, що підтримують сталість внутрішнього середовища і адекватну реакцію організму на зміни оточуючого середовища, а також механізмів, що забезпечують функціонування організму.

Набуття компетенцій:

інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарної медицини, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 1. Здатність встановлювати особливості будови і функціонування клітин, тканин, органів, їх систем та апаратів організму тварин різних класів і видів – ссавців, птахів, комах (бджіл), риб та інших хребетних;

СК 2. здатність використовувати інструментарій, спеціальні пристрої, прилади, лабораторне обладнання та інші технічні засоби для проведення необхідних маніпуляцій під час професійної діяльності.

СК 3. Здатність дотримуватися правил охорони праці, асептики та антисептики під час фахової діяльності.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

ПРН 17. Знати правила та вимоги біобезпеки, біоетики та добробуту тварин.

ПРН 19. Здійснювати просвітницьку діяльність серед працівників галузі та населення.

Компетенції Першого дня, відповідно з вимогами Європейського Союзу:

1. Демонструвати розуміння етичних та правових рамок, в яких має працювати лікар ветеринарної медицини, включаючи професійні аспекти, аспекти, що пов'язані з благополуччям тварин, власників тварин, громадським здоров'ям, суспільні та екологічні аспекти, пов'язані з професійною діяльністю;

2. Розуміти методи наукових досліджень, внесок фундаментальних і прикладних досліджень у науку та реалізацію принципу 3Rs (Replacement, Reduction, Refinement - Заміна, Скорочення, Удосконалення);

4. Сприяти та контролювати збереження здоров'я та безпеки себе, пацієнтів, власників тварин, колег та навколишнього середовища під час здійснення професійної діяльності; демонструвати знання про принципи забезпечення якості; застосовувати принципи управління ризиками на практиці;

8. Ефективно працювати в складі поліпрофільної команди під час надання ветеринарних послуг та визнавати внесок усіх членів команди;

9. Вміти критично мислити, здійснювати перегляд та оцінку літератури та презентацій;

12. Використовувати професійні здібності для сприяння розвитку ветеринарних знань та реалізації концепції "Єдине здоров'я" з метою сприяння здоров'ю, безпеці та благополуччю тварин, людини і навколишнього середовища, а також досягнення Цілей сталого розвитку ООН;

15. Регулярно брати участь у процесах самоаналізу та оцінювання з боку колег з метою підвищення ефективності власної роботи і роботи всього колективу;

19. Розробляти відповідні плани лікування пацієнтів та проводити лікування в інтересах кожної тварини під опікою, використовуючи доступні ресурси, а також надавати відповідні власні міркування щодо охорони здоров'я тварини та людини та навколишнього середовища;

20. Надавати невідкладну і першу медичну допомогу тваринам поширених видів. Розставляти пріоритети та розподіляти ресурси відповідно до кожної конкретної ситуації;

24. Використовувати базове діагностичне обладнання та ефективно проводити обстеження тварин відповідно до конкретного випадку, згідно з належною практикою охорони здоров'я та біобезпеки і чинними нормативними документами. Розуміти внесок цифрових інструментів та штучного інтелекту у теорію і практику ветеринарної медицини.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем			Кількість годин				
		тижні	денна форма				
			усьо	у тому числі			
		го	лек	п	лаб	с.р.	
1		2	3	4	5	7	
	Змістовий модуль 1. Вступ. Фізіологія збудливих тканин.						
Тема 1. Вступ до фізіології тварин. Історія розвитку фізіологічної науки, предмет, методи, методики досліджень, організм і його властивості.		1		2	2	5	
Тема 2. Загальні властивості збудливих тканин. Біоелектричні явища в тканинах		2		2	4	5	
Тема 3. Фізіологія м'язів.		3		2	4	5	
Тема 4. Фізіологія нервового волокна.		4		2	4	6	
Разом за змістовим модулем 1			45	8	16	21	
	Змістовий модуль 2. Фізіологія травлення та крові						
Тема 1. Загальна характеристика травлення. Травлення у ротовій порожнині.		5		2	2	3	
Тема 2. Травлення в однокамерному шлунку		6		2	2	3	
Тема 3. Травлення у передшлунках і сичузі жуйних.		7		2	2	4	
Тема 4. Травлення у тонкому і товстому кишечнику. Всмоктування. Дефекація. Особливості травлення у тварин різних видів.		8		2	2	4	
Тема 5. Кров – внутрішнє середовище організму.		9		2	6	4	
Тема 6. Формені елементів крові. Групи крові.		10		2	8	4	
Разом за змістовим модулем 2			60	12	26	22	
	Змістовий модуль 3. Фізіологія серцево-судинної системи та дихання.						
Тема 1. Фізіологія кровобігу. Фізіологічні властивості серцевого м'яза.		11		2	4	3	
Тема 2. Фізіологія судинної системи.		12		2	6	4	
Тема 3. Особливості кровообігу у різних органах. Лімфа та лімфообіг		13		2	6	4	
Тема 4. Фізіологія дихання.		14		2	6	6	
Разом за змістовим модулем 3			45	8	20	17	
	Змістовий модуль 4. Фізіологія обміну речовин, енергії, виділення та лактації						
Тема 1. Фізіологія обміну речовин. Обмін білків.		15		2		1	
Тема 2. Обмін жирів і вуглеводів.		16		2		1	
Тема 3. Мінеральний обмін. Обмін води. Регуляція водного обміну.		17		2		1	
Тема 4. Вітаміни.		18		2		1	
Тема 5. Обмін енергії. Терморегуляція		19		2	2	1	
Тема 6. Фізіологія виділення. Фізіологія шкіри		20		2	2	1	
Тема 7. Фізіологія лактації.		21		2	4	2	
Разом за змістовим модулем 4			30	14	8	8	
	Змістовий модуль 5. Фізіологія ендокринної системи, центральної нервової системи та розмноження.						

Тема 1. Загальна фізіологія ендокринної системи	22		2		2
Тема 2. Ендокринна функція залоз внутрішньої секреції та їх регуляція.	23		2	2	2
Тема 3. Фізіологія центральної нервової системи	24		2	2	2
Тема 4. Фізіологія спинного і головного мозку	25		2	2	2
Тема 5. Фізіологія розмноження.	26		2	2	4
Разом за змістовим модулем 5		30	10	8	12
Змістовий модуль 6. Центральна нервова система. Вища нервова діяльність. Аналізатори.					
Тема 1. Фізіологія вищої нервової діяльності	27		2	2	2
Тема 2. Типи вищої нервової діяльності	28		2	2	2
Тема 3. Загальні властивості аналізаторів Фізіологія зорового та шкірного аналізаторів	29		2	4	2
Тема 4. Фізіологія слухового, нюхового, вестибулярного, смакового аналізаторів	30		2	4	4
Разом за змістовим модулем 6		30	8	12	10
Усього годин		240	60	90	90

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовий модуль 1. Вступ. Фізіологія збудливих тканин.	
1	Тема 1. Вступ до фізіології тварин. Історія розвитку фізіологічної науки, предмет, методи, методики досліджень, організм і його властивості.	2
2	Тема 2. Загальні властивості збудливих тканин. Збудження, збудливість, подразливість. Подразники та їх класифікація. Ознаки збудження. Умови виникнення збудження. Залежність між силою і тривалістю подразнення. Фази збудливості. Функціональна рухливість (лабільність). Оптимум і песимум частоти та сили подразнення. Парабіоз та його фази. Коротка історія вивчення біоелектричності. Види (категорії біоелектричності). Механізм виникнення збудження (Теорії виникнення біоелектричності).	2
3	Тема 3. Фізіологія м'язів. Особливості будови м'язів. Властивості скелетних м'язів. Механізм м'язового скорочення. Види м'язових скорочень. Сила і робота м'язів. Втомленість м'язів. Властивості гладеньких м'язів	2
4	Тема 4. Фізіологія нервового волокна. Поняття про нервові волокна та особливості їх будови. Властивості нервових волокон. Синапси.	2
	Змістовий модуль 2. Фізіологія травлення та крові	
5	Тема 5. Загальна характеристика травлення. Травлення у ротовій порожнині. Суть травлення. Функції травної системи. Травлення у ротовій порожнині. Особливості слиновиділення у різних тварин. Ковтання	2
6	Тема 6. Травлення в однокамерному шлунку. Загальні закономірності шлункового травлення. Склад і властивості шлункового соку. Регуляція виділення шлункового соку. Секреція шлункового соку на корми різних видів. Моторна функція шлунка та її регуляція. Механізм переміщення вмісту шлунка в тонкий кишечник. Блювання, його механізм і значення.	2

7	Тема 7. Травлення у передшлунках та сичузі жуйних. Загальні відомості про травлення в передшлунках жуйних. Рефлекс стравохідного жолоба. Функції передшлунків. Мікроорганізми передшлунків та їх роль у травленні. Травлення вуглеводів у передшлунках. Травлення азотистих речовин у передшлунках. Травлення ліпідів у рубці. Газоутворення у рубці. Жуйний період. Моторика передшлунків. Травлення в сичузі.	2
8	Тема 8. Травлення у тонкому і товстому кишечнику. Всмоктування. Дефекація. Особливості травлення у різних видів тварин. Травлення в тонкому відділі кишечнику. Порожнинне й пристінкове травлення. Рухи кишечнику. Травлення в товстому відділі кишечника. Всмоктування. Формування калу і дефекація. Особливості травлення у сільськогосподарських тварин різних видів, зокрема коней, свиней та птахів	2
9	Тема 9. Кров – внутрішнє середовище організму. Функції крові. Кількість крові. Склад та фізико-хімічні властивості крові. Склад плазми крові. Буферні системи крові. Білки крові та їх значення. Гемоглобін. Клітини крові та їх функції.	2
10	Тема 10. Групи крові. Згортання крові. Система кровотворення. Групи крові. Сумісність крові. Переливання крові. Фази згортання крові. Кровотворення та його регуляція.	2
	Змістовий модуль 3. Фізіологія серцево-судинної системи та дихання.	
11	Тема 11. Фізіологія кровобігу. Фізіологічні властивості серцевого м'яза. Поняття про систему органів кровообігу та її розвиток у філогенезі. Серце – центральний орган системи кровообігу. Серцевий цикл. Періоди і фази діяльності серця. Механічні і звукові явища при скороченні серця. Фізіологічні особливості серцевого м'яза. Автоматія серця. Провідна система. Електричні явища в серці.	2
12	Тема 12. Електрокардіографія. Регуляція роботи серця. Електрокардіографія. Біоструми серця. Ехокардіографія. Регуляція роботи серця. Інтракардіальні механізми регуляції. Екстракардіальна регуляція. Рефлекторна регуляція. Гуморальна регуляція.	2
13	Тема 13. Фізіологія судинної системи Особливості кровообігу у різних органах. Лімфа та лімфообіг. Судинна система. Кола кровообігу. Поняття про гемодинаміку. Швидкість руху крові. Функціональні групи судин. Артеріальний тиск крові. Артеріальний пульс. Рух крові по венах. Регуляція судинного кровотоку. Судинна система. Кола кровообігу	2
14	Тема 14. Фізіологія дихання. Поняття про дихання. Етапи дихання. Механізм дихання. Частота дихання. Життєва ємність легень. Регуляція дихання. Особливості дихання при змінах атмосферного тиску повітря. Дихання у птахів.	2
	Змістовий модуль 4. Фізіологія обміну речовин, енергії, виділення та лактації	
15	Тема 15. Фізіологія обміну речовин. Обмін білків. Обмін речовин як основна умова життя. Суть обміну речовин. Види обміну речовин. Методи вивчення обміну речовин. Загальна регуляція обміну речовин. Обмін білка та його регуляція	2
16	Тема 16. Обмін жирів і вуглеводів. Основні етапи ліпідного обміну. Регуляція ліпідного обміну. Етапи вуглеводного обміну та його регуляція.	2
17	Тема 17. Мінеральний обмін. Обмін води. Регуляція водного обміну. Фізіологічне значення макро- та мікроелементів. Обмін води та його регуляція.	2

18	Тема 18. Вітаміни та їх фізіологічне значення. Вітаміни. Водорозчинні, жиророзчинні вітаміни. Антивітаміни.	2
19	Тема 19. Обмін енергії. Терморегуляція Обмін енергії в організмі тварин та його регуляція. Температура тіла та її регуляція	2
20	Тема 20. Фізіологія виділення. Фізіологія шкіри. Суть процесу виділення. Органи виділення. Особливості будови сечовидільної системи. Механізм сечоутворення. Регуляція функції нирок. Роль нирок у підтриманні водно-сольового гомеостазу й кислотно лужного балансу. Кількість, властивості та склад сечі. Виведення сечі та його регуляція. Особливості складу сечі та сечовиділення в домашньої птиці.	2
21	Тема 21. Фізіологія лактації. Ріст і розвиток молочних залоз (маммогенез). Будова молочної залози. Лактація. Молокоутворення (характеристика секреторного процесу). Особливості секреторуючої функції молочної залози самок тварини різних видів. Характеристика рефлексу виведення молока. Фізіологічні основи підвищення молочної продуктивності тварин	2
	Змістовий модуль 5. Фізіологія ендокринної системи, центральної нервової системи та розмноження.	
22	Тема 22. Загальна фізіологія ендокринної системи Поняття та загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Загальна характеристика гормонів. Загальні властивості гормонів. Фізіологічна дія гормонів. Механізми дії гормонів	2
23	Тема 23. Ендокринна функція залоз внутрішньої секреції та їх регуляція. Гіпофіз. Щитоподібна залоза. Паращитоподібні залози. Внутрішньо-секреторна функція підшлункової залози. Наднирники. Статеві залози. Тимус. Епіфіз.	2
24	Тема 24. Фізіологія центральної нервової системи Еволюція нервової системи. Структура та функції нейронів. Структура та функції нейроглії. Рефлекторна діяльність нервової системи. Класифікація рефлексів. Зворотна аферентація. Нервові центри та їх властивості.	2
25	Тема 25. Фізіологія спинного і головного мозку Будова і функції спинного мозку. Методи вивчення функцій спинного мозку. Рефлекторна функція спинного мозку. Провідникова функція спинного мозку. Загальна характеристика автономної нервової системи. Центри регуляції вегетативних функцій. Ефекти збудження автономної нервової системи.	2
26	Тема 26. Фізіологія розмноження. Розмноження – одна з основних характерних властивостей живих істот, що забезпечує збереження виду. Органи розмноження самців і самиць тварин та їх функції. Статеві рефлекси. Статевий цикл. Парування і запліднення тварин. Вагітність. Розвиток плода. Роді. Розмноження птахів.	2
	Змістовий модуль 6. Центральна нервова система. Вища нервова діяльність. Аналізатори.	
27	Тема 27. Фізіологія вищої нервової діяльності. Кора великого мозку. Будова, функції та методи досліджень. Рефлекси, їх класифікація, правила вироблення умовних рефлексів. Види гальмування у корі великого мозку. Інсайт. Динамічний стереотип. Інстинкт. Сигнальні системи дійсності. Сон та гіпноз.	2
28	Тема 28. Типи вищої нервової діяльності. Типи вищої нервової діяльності. Біологічне значення умовних рефлексів. Динамічний стереотип. Практичне застосування вчення про вищу нервову діяльність у тваринництві. Навчання тварин.	2

29	Тема 29. Загальні властивості аналізаторів Фізіологія зорового та шкірного аналізаторів. Еволюція аналізаторів. Загальна будова аналізаторів. Класифікації і методи вивчення аналізаторів. Загальні властивості аналізаторів. Зоровий аналізатор. Шкірний аналізатор.	2
30	Тема 30. Фізіологія слухового, нюхового, вестибулярного, смакового аналізаторів Слуховий аналізатор. Аналізатор рівноваги. Нюховий аналізатор. Смаковий аналізатор. Руховий аналізатор. Інтерорецептивний аналізатор. Взаємодія аналізаторів	2
	Усього годин	60

4. Теми лабораторних (практичних) занять

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин
	Змістовий модуль 1. Вступ. Фізіологія збудливих тканин.	
1	Тема 1. Вступне заняття. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії.	2
2	Тема 2. Аналіз рефлекторної дуги умовного та безумовного рефлексів. Виготовлення нервово-м'язового препарату (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
3	Тема 3. Вплив різних подразників на нервово-м'язовий препарат. Визначення порога збудливості. Види скорочення м'язів (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
4	Тема 4. Біоелектричні явища в тканинах. Досліди Гальвані. Струми спокою, пошкодження, дії (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів). Струми дії рук людини.	2
5	Тема 5. Вплив навантаження на роботу м'язів (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів). Динамометрія.	2
6	Тема 6. Фази парабіозу (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
7	Тема 7. Вплив постійного струму на тканини. Полярний закон. Фізіологічний електротон (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
8	Тема 8. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 1	16
	Змістовий модуль 2. Фізіологія травлення і крові	
9	Тема 9. Спостереження за прийомом корму і води тваринами. Визначення кількості та в'язкості слини, отриманої від тварин, за умов дії різних подразників (сухарі, молоко, соляна кислота) (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів). Роль слини в акті ковтання	2
10	Тема 10. Фази секреції шлункового соку. Дослідження дії шлункового соку на білок. Дослідження дії хімозину. Дослідження жовчі.	2
11	Тема 11. Спостереження за інфузоріями вмісту рубця. Спостереження за процесом жуйки. Дослідження моторної функції рубця. Евакуаторна функція шлунку.	2
12	Тема 12. Підрахунок кількості еритроцитів.	2
13	Тема 13. Підрахунок кількості лейкоцитів. Спостереження за фагоцитозом.	2
14	Тема 14. Швидкість осідання еритроцитів. Визначення швидкості згортання крові.	2
15	Тема 15. Гемоліз. Визначення осмотичної стійкості еритроцитів.	2

16	Тема 16 . Визначення кількості гемоглобіну крові тварин різних видів. Вирахування кольорового показника.	2
17	Тема 17. Одержання кристалів геміну. Спектральний аналіз крові.	2
18	Тема 18. Виготовлення мазків крові тварин різних видів	2
19	Тема 19. Лейкоцитарна формула тварин різних видів	2
20	Тема 20. Визначення груп крові. Визначення сумісності крові у тварин. Резус-фактор.	2
21	Тема 21. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 2	26
	Змістовий модуль 3. Фізіологія серцево-судинної системи і дихання.	
22	Тема 22. Реєстрація серцевої діяльності у жаби. Аналіз механокардіограми. Екстрасистола (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
23	Тема 23. Автоматизм серця. Лігатури Станіуса (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
24	Тема 24. Вплив температури на роботу серця. Вплив іонів калію, кальцію та гормону адреналіну на ізольоване серце жаби. Вплив блукаючого нерва на роботу серця жаби (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
25	Тема 25. Рефлекторна зупинка серця жаби (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів). Тригеміновагальний рефлекс.	2
26	Тема 26. Електрокардіографія. Дослідження тиску крові. Порівняльна оцінка кров'яного тиску в артеріях і венах.	2
27	Тема 27. Аускультация і перкусія серцевого м'яза. Дослідження серцевого поштовху, пульсу.	2
28	Тема 28. Демонстрація рухів легень жаби в апараті Дондерса. Функція міжреберних м'язів. Спостереження за рухами миготливого епітелію. Аналіз вдихуваного та видихуваного повітря (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
29	Тема 29. Визначення життєвої ємності легень. Визначення хвилинного об'єму легень. Пневмографія	2
30	Тема 30. Аускультация та перкусія легень. Підрахунок кількості дихальних рухів у тварин різних видів. Визначення типу дихання у тварин.	2
31	Тема 31. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 3	20
	Змістовий модуль 4. Фізіологія обміну речовин, енергії, виділення, лактації.	
32	Тема 32. Визначення величини енергетичного обміну у с.-г. тварин. Вимірювання температури тіла.	2
33	Тема 33. Дослідження сечі тварин різних видів. Макроскопічне дослідження сечі. Мікроскопічне дослідження сечі. Організовані та неорганізовані осадки сечі.	2
34	Тема 34. Визначення внутрішньоцистернального тиску в молочній залозі. Дослідження молока. Спостереження за жировими кульками молока під мікроскопом.	2
35	Тема 35. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 4	8
	Змістовий модуль 5. Фізіологія ендокринної системи та центральної нервової системи.	
36	Тема 36. Вплив адреналіну на зіницю ока. Видалення гіпофізу в жаби. Вплив адреналіну і пітуїтрину на хроматофори. Вплив інсуліну на вміст глюкози в крові. Стимулювання линяння у курей препаратами щитовидної залози (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
37	Тема 37. Спинальні рефлекси. Визначення часу рефлексу. Рецептивне поле. Вплив сили подразника на час рефлексу (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2

38	Тема 38. Іррадіація і сумація збудження в спинному мозку. Рефлекторний тонус. Домінанта збудження. Сеченівське гальмування. Гальмування спинномозкових рефлексів у жаби (комп'ютерне моделювання, демонстрація відеоматеріалів).	2
39	Тема 39. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 5	8
	Змістовий модуль 6. Фізіологія вищої нервової діяльності та аналізаторів.	
40	Тема 40. Методики утворення умовних рефлексів. Утворення слиновидільного харчового, рухово-оборонного рухово-харчового умовного рефлексу.	2
41	Тема 41. Гальмування умовних рефлексів.	2
42	Тема 42. Зоровий аналізатор. Дослідження дна ока тварин (офтальмоскопія). Реакція райдужної оболонки на світло. Рефлекси при подразненні рогівки. Визначення точки найближчого бачення. Визначення кольорових аномалій (дальтонізм). Сліпа пляма в оці (дослід Маріота). Зорові ілюзії.	2
43	Тема 43. Слуховий аналізатор. Визначення гостроти слуху. Визначення локалізації джерела звуку. Кісткова та повітряна провідність.	2
44	Тема 44. Шкірний аналізатор. Рефлекси, що мають клінічне значення. Визначення просторового порогу тактильної чутливості (естезіометрія). Аналізатор рівноваги. Дослідження отолітового апарату. Аналізатор смаку. Визначення порогу смакової чутливості.	2
45	Тема 45. Модульне тестування	2
	Разом за змістовим модулем 6	12
	Разом	90

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нобелівські лауреати в галузі фізіології. Єдність природи збудження і гальмування. Особливості функціонування гладких м'язів. Натрій-калієвий насос. Кальцієвий насос.	11
2	Травлення в рубці. Травлення в однокамерному шлунку	11
3	Всмоктування речовин у різних відділах травного каналу, його механізми. Особливості всмоктування різних речовин, регуляція. Пристінкове травлення.	11
4	Особливості процесів кровотворення у тварин. Групи крові собак. Групи крові котів	12
	Всього за семестр	45
5	Рух лімфи. Фізіологічна характеристика резистивних, ємнісних, компенсаційних і обмінних судин. Внутрішньосерцеві механізми регуляції діяльності серця. Особливості дихання у птахів. Механізм першого вдиху новонародженого.	11
6	Токсичні мікроелементи. Антивітаміни. Нейрогуморальні механізми регуляції сечоутворення і сечовиділення. Шляхи тепловіддачі. Терморегуляція. Периферійні та центральні терморецептори.	11
7	Тканинні гормони. Простагландини. Гормони і продуктивність тварин. Фізіологія доїння. Фізіологічні шляхи підвищення молочної продуктивності. Роль гормонів надниркових залоз у адаптації організму до стресу.	11
8	Види смаків, механізм сприйняття. Класифікація запахів, теорії сприйняття. Взаємодія аналізаторів. Функції статевих та придаткових залоз. Фізіологічна, статеві зрілість. Статеві рефлекси. Статевий цикл.	12
	Всього за семестр	45

	Всього	90
--	--------	----

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних робіт;
- пірінгове оцінювання;
- захист рефератів;
- захист розрахункових/графічних робіт.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- проблемне навчання;
- практико-орієнтоване навчання;
- кейс-метод;
- проєктне навчання;
- перевернутий клас;
- навчання через дослідження;
- навчальні дискусії та дебати;
- командна робота;
- гейміфікація.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Вступ. Фізіологія збудливих тканин		
Лабораторна робота 1	ПРН 3, 17, 19. <i>Знати</i> основні поняття фізіології, які зазначають функції, що відбуваються в організмі тварин: збудливість, подразливість, провідність, скоротливість, збудження, подразник, рефлексорна дуга, реобаза, корисний час, хронаксія, порогова сила подразнення, Правила техніки безпеки роботи в лабораторії. Основи біобезпеки та біозахисту при роботі з біологічним матеріалом. <i>Вміти</i> працювати з лабораторними тваринами (щурами, мишами, мурчаками, кролями) в рамках наукового експерименту з дотриманням умов біоетики; визначати збудливість тканини, порогову силу, лабільність, силу м'язів.	6
Лабораторна робота 2		6
Лабораторна робота 3		6
Лабораторна робота 4		6
Лабораторна робота 5		6
Лабораторна робота 6		6
Лабораторна робота 7		6
Самостійна робота 1	<i>Використовувати</i> сучасне лабораторне обладнання для проведення досліджень функцій тваринного організму.	11
Самостійна робота 2		11
Лабораторна робота 8 Модульне тестування 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Фізіологія травлення. Кров		

Лабораторна робота 9	ПРН 3. <i>Знати</i> фізіологічні основи травлення у різних відділах шлунково-кишкового тракту, склад травних соків та їх функціональне значення; моторну функцію різних відділів шлунково- кишкового тракту; значення жовчі; процеси всмоктування поживних речовин; процес блювання; процес дефекації; регуляцію функцій різних відділів шлунково-кишкового тракту; функціональне значення та властивості складових крові; процеси кровотворення. <i>Розуміти</i> функціонування травної системи тварин; функції крові та окремих її складових. <i>Вміти</i> досліджувати моторну функцію ШКТ, кількість еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів, лейкоцитарну формулу, кількість гемоглобіну, швидкість осідання еритроцитів, кольоровий показник, визначати групи крові та їх сумісність. <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні прилади для дослідження показників крові	4
Лабораторна робота 10		4
Лабораторна робота 11		4
Лабораторна робота 12		4
Лабораторна робота 13		4
Лабораторна робота 14		4
Лабораторна робота 15		4
Лабораторна робота 16		4
Лабораторна робота 17		4
Лабораторна робота 18		4
Лабораторна робота 19		4
Лабораторна робота 20		4
Самостійна робота 3	11	
Самостійна робота 4		11
Лабораторна робота 21		30
Модульне тестування 2.		
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	(M1 + M2)/2*0,7 ≤ 70	
Залік	30	
Всього за семестр	(Навчальна робота + залік) ≤ 100	
Модуль 3. Серце і кровообіг. Дихання		
Лабораторна робота 22	ПРН 3.<i>Знати</i> функціональне значення серця та системи кровообігу в організмі тварин; властивості серцевого м'яза, автоматію, провідну систему серця; регуляцію роботи серця; тригеміновагальний рефлекс; фізіологічні основи дихання; дихальні об'єми <i>Розуміти</i> зв'язок серця з роботою інших систем і органів; регуляцію роботи серця. Етапи дихання та його регуляцію. <i>Вміти</i> визначати функціональний стан серцевого м'яза та системи кровообігу; проводити електрокардіографію; аускультацию, перкусію серцевого м'яза; дослідження пульсу, серцевого поштовху; визначати функціональний стан системи дихання; проводити аускультацию, перкусію легень; спірометрію <i>Використовувати</i> лабораторне обладнання, реактиви та сучасні прилади для дослідження функціонального стану серцево-судинної системи та системи дихання.	6
Лабораторна робота 23		6
Лабораторна робота 24		6
Лабораторна робота 25		6
Лабораторна робота 26		6
Лабораторна робота 27		6
Лабораторна робота 28		6
Лабораторна робота 29		6
Лабораторна робота 30		6
Самостійна робота 5		16
Лабораторна робота 31		30
Модульне тестування 3		
Всього за модулем 3		100

Модуль 4. Обмін речовин. Виділення. Лактація.		
Лабораторна робота 32	ПРН 3. <i>Знати:</i> поняття про основний обмін та фактори, які впливають на його величину. Функції нирок, їх роль у підтриманні гомеостазу організму. Функціональні особливості нефрону. Фази утворення сечі. Функції центра терморегуляції. Функціональні особливості ендокринних залоз, їх гормони та їхнє значення. Регуляцію діяльності залоз внутрішньої секреції. Структуру та функціональні особливості молочної залози. Процеси лактопоезу. <i>Розуміти</i> фізіологічні процеси обміну речовин і енергії. Механізм утворення сечі. Механізми терморегуляції. Механізми дії гормонів. Роль гормонів у регуляції гомеостазу. Молокоутворення та молоковиведення та їх регуляцію. <i>Вміти</i> вимірювати температуру тіла тварин. Проводити дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників та мікроскопію осадів сечі тварин різних видів. Проводити дослідження органолептичних, фізико-хімічних показників молока. <i>Використовувати</i> сучасні лабораторні прилади, реактиви та обладнання для визначення рівня енергетичного обміну, органолептичних, фізико-хімічних показників сечі та молока тварин. Дослідження осадів сечі.	16
Лабораторна робота 33		16
Лабораторна робота 34		16
Самостійна робота 6		22
Лабораторна робота 35 Модульне тестування 4		30
Всього за модулем 4		100
Модуль 5. Ендокринна система. Фізіологія розмноження. Центральна нервова система		
Лабораторна робота 36	ПРН 3. <i>Знати:</i> Функціональні особливості ендокринних залоз, їх гормони та їхнє значення. Регуляцію діяльності залоз внутрішньої секреції. Фізіологічну і статеву зрілість тварин; статеві рефлексі. Фізіологічні основи овогенезу, сперматогенезу, овуляції, вагітності, родів. Фізіологію нейрону, механізми міжнейронної взаємодії. Властивості нервових центрів. Рефлекторні центри головного і спинного мозку. Види гальмування в ЦНС. Функції мозочка та його значення в регуляції рухової діяльності. Будову та функції кори великих півкуль головного мозку. <i>Розуміти</i> Механізми дії гормонів. Роль гормонів у регуляції гомеостазу. Механізми формування та проведення нервового імпульсу. Рефлекторну дугу статевих рефлексів; гормональні основи перебігу вагітності, родів. Загальні принципи координації діяльності ЦНС. Механізми коркової регуляції функцій органів і систем <i>Вміти</i> Проводити дослідження вмісту гормонів в біологічних рідинах. Досліджувати стадію овуляції; вагітності. Досліджувати рефлексі, що мають клінічне значення. Визначати типи вищої нервової діяльності у тварин різних видів. Застосовувати сучасні методи	16
Лабораторна робота 37		16
Лабораторна робота 38		16
Самостійна робота 7		22
Лабораторна робота 39 Модульне тестування 5		30

	вивчення типологічних особливостей вищої нервової діяльності; сучасне обладнання для дослідження функції ЦНС та електричної активності головного мозку <i>Використовувати</i> сучасні лабораторні прилади, реактиви та обладнання для визначення гормонів в біологічних рідинах; <i>сучасні методики дослідження стадії овуляції</i> ; сучасні методи вивчення типологічних особливостей вищої нервової діяльності; сучасне обладнання для дослідження функції ЦНС та електричної активності головного мозку.	
Всього за модулем 5		100
Модуль 6. Вища нервова діяльність. Аналізатори		
Лабораторна робота 40	ПРН 3. <i>Знати:</i> типи вищої нервової діяльності; процеси збудження та гальмування в ЦНС; методики утворення умовних рефлексів; види гальмування умовних рефлексів; класифікацію, загальні властивості аналізаторів та механізми функціонування. Основи вчення про сенсорні системи. Функції зорового, слухового, вестибулярного, смакового та шкірного аналізатора. <i>Розуміти</i> фізіологічний механізм утворення умовного рефлексу; теорії слуху, зору, нюху; механізми формування больової, тактильної, температурної чутливості; механізми регуляції сенсорних систем; взаємодію аналізаторів <i>Вміти</i> досліджувати умовно-рефлекторну діяльність тварини; утворювати умовні рефлекси; гальмувати умовні рефлекси; проводити дослідження сітківки ока, гостроти зору, слуху; офтальмоскопію; естезіометрію; визначати температурну та тактильну чутливість. <i>Використовувати</i> сучасні методики дослідження сенсорних систем.	10
Лабораторна робота 41		10
Лабораторна робота 42		10
Лабораторна робота 43		10
Лабораторна робота 44		10
Самостійна робота 8		20
Лабораторна робота 45 Модульне тестування 6		30
Всього за модулем 6		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

Науково-методичне забезпечення передбачає: навчальні плани, підручники, навчальні посібники, монографії, індивідуальні навчально-дослідні завдання, контрольні роботи, тести для поточного та підсумкового контролю, питання для організації самостійної роботи здобувачів.

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn

- <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3662>
- <https://www.virtual-physiology.com/>;
- <https://www.interniche.org/uk/alternatives>;
- <http://www.sheffbp.co.uk/>;

- Карповський В. І., Кладницька Л. В., Журенко О. В., Криворучко Д. І., Журенко В. В.

Методичні вказівки "Робочий зошит до виконання лабораторних робіт з фізіології тварин. Ч.1 К.: НУБіП України. 2026. 160 с

- Карповський В. І., Журенко О. В., Кладницька Л. В., Криворучко Д.І., Журенко В.В.

Методичні вказівки "Робочий зошит до виконання лабораторних робіт з фізіології тварин. Ч.2. К.: НУБіП України. 2026. 130 с

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Трокоз В.О., Кладницька Л.В., Журенко О.В., Криворучко Д.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин. Підручник. К.: видавничий центр НУБіП України. - 2020. - 456 с. Затверджено Міністерством Освіти і науки, молоді та спорту України (рекомендовано МОН лист № 18-128-13/1059 від 01.07.2008 р.)

2. Карповський В.І., Трокоз В.О., Журенко О.В., Кладницька Л.В., Криворучко Д.І. Порівняльна фізіологія тварин. Навчальний посібник.- 262 с. Рекомендовано до видання рішенням Вченої ради НУБіП України (Протокол №3 від 27 вересня 2023 року) Київ:НУБіП України, 2023. – 262 с.

3. Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Карповський В.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин. Практикум. К.: видавничий центр НУБіП України. 2021. - 240 с. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист №1/11-4170 від 25.03.2014). Видання друге, доопрацьоване.

4. Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Трокоз В.О., Кладницька Л.В., Журенко О.В., Криворучко Д.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин Підручник. К.: видавничий центр НУБіП України. 2012. - 456 с. Затверджено Міністерством Освіти і науки, молоді та спорту України (рекомендовано МОН лист № 1/11-11655 від 16.07.2012)

5. L.V. Kladnytska, A. Y. Mazurkevych, V. A. Tomchuk, V. A. Hryshchenko, R. V. Postoi, R. R. Bokotko, T. L. Savchuk. Systemic effect of mesenchymal stem cells on intact recipient animals, Publisher: "University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, Czech Republic", 2022. 11,31 др.арк.

6. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. Довідник. / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.А. Макар та ін. //-Львів, 2004.- 399 с.

7. **Kladnytska L. V.** Receiving stem cells of culture of adipose, nervous tissues, red bone marrow of animals and their morphological and functional properties: the MONOGRAPH / **L. V. Kladnytska**, A. Y. Mazurkevych, S. V. Velychko, V. A. Tomchuk, V. A. Hryshchenko, V. Z. Salata, R. R. Bokotko, T. L. Savchuk, V. S. Velychko, J. Illek, – B.: University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, Czech Republic, 2023. – 288 p.

8. Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Трокоз В.О., Кладницька Л.В., Журенко О.В., Криворучко Д.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин. Підручник. К.: видавничий центр НУБіП України. - 2020. - 456 с. Затверджено Міністерством Освіти і науки, молоді та спорту України (рекомендовано МОН лист № 18-128-13/1059 від 01.07.2008 р.)

9. Карповський В.І., Трокоз В.О., Журенко О.В., Кладницька Л.В., Криворучко Д.І. Порівняльна фізіологія тварин. Навчальний посібник.- 262 с. Рекомендовано до виждання рішенням Вченої ради НУБіП України (Протокол №3 від 27 вересня 2023 року) Київ:НУБіП України, 2023. – 262 с.

10. Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Карповський В.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин. Практикум. К.: видавничий центр НУБіП України. 2021. - 240 с. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (лист №1/11-4170 від 25.03.2014). Видання друге, доопрацьоване.

11. Мазуркевич А.Й., Карповський В.І., Трокоз В.О., Кладницька Л.В., Журенко О.В. Криворучко Д.І., та інші Фізіологія сільськогосподарських тварин Підручник. К.: видавничий центр НУБіП України. - 2014.- 427 с. Затверджено Міністерством Освіти і науки , молоді та спорту України (рекомендовано МОН України)

12. Kovalchuk, O. O., Tomchuk, V. A. Danchuk, V. O., Khymynets, P. S., Guttyj, B. V., Kravchuk, S. V., Zhurenko, O. V., Kryvoruchko, D. I., Karpovskyi, V. V., Karpovskyi, P. V., Todoruk, V. B., Hrelia, R. V., & Zhurenko, V. V. (2024). The intensity of carbohydrate metabolism in the body of sows under the action of ferrum and germanium nanocompounds. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 26(113), 179–183. doi: 10.32718/nvlvet11327

13. Kulbako, O., Karpovsky, V., Zhurenko, O., Hryshchuk, I., Karpovsky, P., Krivoruchko, D., & Hryshchuk, A. (2024). Interrelation of protein metabolism and autonomic nervous system in laying hens. *Scientific Progress & Innovations*, 27(3), 89–94. doi: 10.31210/spi2024.27.03.14

14. Zhurenko, O., Kryvoruchko, D., Zhurenko, V., & Hryshchuk, I. (2024). Autonomic nervous system tone in poultry protein metabolism. *Animal Science and Food Technology*, 15(3), 30-44. <https://doi.org/10.31548/animal.3.2024.30>

15. Shuranova, L., Zhurenko, O., Kryvoruchko, D., Zhurenko, V., & Kulbako, O. (2024). Vegetative regulation of glucose, calcium, phosphorus, and haemoglobin levels in the blood of laying hens. *Ukrainian Journal of Veterinary Sciences*, 15(4), 112-127. <https://doi.org/10.31548/veterinary4.2024.112>

16. Zhukorskyi, O. M., Zhurenko, O. V., Karpovskyi, V. I., Lytvynenko, O. M., Postoienco, V. O., Kryvoruchko, D. I., Zhurenko, V. V., & Shnurenko, E. O. (2024). Features of the Relationship Between the Activity of the Enzymatic and Non-Enzymatic Links of the Antioxidant System of the Body Depending on the Tone of Autonomous Regulation. *Fiziolohichnyi zhurnal*, 70(5), 99–107. <https://doi.org/10.15407/fz70.05.099>

17. Шнуренко Е.О., Карповський В.І., Журенко О.В., Криворучко Д.І., Журенко В.В. Автономна нервова система у курей-бройлерів та її зв'язок з продуктивністю : монографія. - К.: НУБіП України.

18. Kladnytska L.V., Mazurkevych A. Y., Velychko S. V., Tomchuk V. A. Systemic effect of mesenchymal stem cells on the condition of intact recipient animals. the MONOGRAPH B.: University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, Czech Republic, 2022. 173 p

19. Кладницька Л.В. Морфофункціональні властивості стовбурових клітин та їх вплив на пухлинний процес. Дисертація доктора вет.н.. К.: видавничий центр НУБіП України. 2020. - 412 с.

20. Журенко О.В. Кортико-вегетативна регуляція мінерального обміну в корів та його корекція. Дисертація доктора вет.н.. К.: видавничий центр НУБіП України. 2020. - 390 с.
21. L. V. Kladnytska, A. Y. Mazurkevych, S. V. Velychko, V. A. Tomchuk, V. A. Gryshchenko, V. Z. Salata, R. R. Bokotko, T. L. Savchuk, V. S. Velychko, J. Illek. Receiving stem cells of culture of adipose, nervous tissues, red bone marrow of animals and their morphological and functional properties: Brno: University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences in Brno, Czech Republic, 2023. 288 p.
22. Kladnytska L.V., Mazurkevych A. Y., Velychko S. V., Biological peculiarities of adipose tissue-derived mesenchymal stem cells at different passages of cultivation. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences. 2021.Vol. № 4, p.79-82. <https://doi.org/10.31548/ujvs2021.04.006> 80
23. Kladnytska L.V., Mazurkevych A. Y., Velychko S. V., Immunological indicators of animal organisms under the influence of allogeneic adipose tissue derived mesenchymal stem cells. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences. 2021.Vol. 2, p.59-66
24. Kladnytska L.V., Velychko V.S., Salata V.Z., Content of fatty acids in lipids of adipose derived mesenchymal stem cells. Scientific Messenger LNUVMB. Series: Veterinary sciences, 2023, vol. 25, no 111. P.127-130. doi: 10.32718/nvlvet11120 online. <https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>
25. Kochetova, H.S., Kukhtyn, M.D., Salata, V.Z., Kladnytska L.V. Dynamics of 17 β -estradiol under influence of technological operations during production of dairy products. Regulatory Mechanisms in Biosystems, 2023, 14(1), p. 48–54 (Web of Science). <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85161144578&origin=resultslist&sort=plf-f>