

Додаток 2  
до наказу від 23.03 2023 р. № 244

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра терапії і клінічної діагностики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІ енергетики,  
автоматики і енергозбереження

Віктор КАПЛУН

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри терапії  
і клінічної діагностики

Протокол №11 від «23» травня 2023 р.

Наталія ГРУШАНСЬКА

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант програми

д.т.н., проф. каф.автоматики  
та робототехнічних систем

ім. акад. І.І. Мартиненка

Лариса НИКИФОРОВА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У  
ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Спеціальність:	163 – біомедична інженерія
Освітня програма:	«Біомедична інженерія»
ННІ:	Енергетики, автоматики і енергозбереження
Розробники:	Цвіліховський Микола Іванович, доктор біологічних наук, декан факультету ветеринарної медицини
	Грушанська Наталія Геннадіївна, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри терапії і клінічної діагностики

Київ – 2023 р.

## I. Опис навчальної дисципліни

### МЕТОДИ КЛІНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<i>163 – біомедична інженерія</i>	
Освітня програма	<i>«Біомедична інженерія»</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	II	
Семестр	4	
Лекційні заняття	30 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	-	год.
Лабораторні заняття	30 год.	год.
Самостійна робота	60 год.	год.
Індивідуальні завдання	-	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета – опанування клінічних методів досліджень у ветеринарній медицині, які передбачають їх інструментальну та апаратну реалізацію.

Завдання:

- набуття знань про специфіку біологічних систем як об'єктів дослідження, особливості організації і проведення медичних і біологічних експериментів;

- методи досліджень, які орієнтовані на вивчення зовнішніх проявів життєдіяльності організму (фізіологічні методи);

- групи методів, які основані на зовнішньому впливі на організм (активні методи);

- методи вивчення якостей біопроб, одержаних з організму (аналітичні методи);

- інструментальні засоби виконання досліджень, схеми експериментів, співвідношення основних медико-біологічних показників.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- знати:** - специфіку біологічних систем як об'єктів дослідження, -особливості організації і проведення медичних і біологічних досліджень;

- методи досліджень, орієнтовані на вивчення зовнішніх проявів життєдіяльності організму (фізіологічні методи);

- групи методів, які основані на зовнішньому впливі на організм (активні методи);

- методи вивчення якостей біопроб, одержаних з організму (аналітичні методи);

- апаратні засоби виконання досліджень, діагностичну цінність основних медико-біологічних показників;

- витоки похибок досліджень, особливо методичного характеру, способи їх оцінки і компенсації;

- вміти:** - вибирати метод досліджень в залежності від біологічної чи медичної задачі, наявності технічних засобів, рівня підготовки персоналу;

- складати структурні та функціональні схеми технічних засобів з використанням електронної апаратної частини;

- розраховувати медико-біологічні показники і вирішувати питання форми представлення інформації;

мати уявлення:

- про особливе значення вимірювального перетворювача в проведенні медико- біологічних досліджень;

- про способи і форми представлення діагностичної інформації;

- про значення цифрових методів і автоматизованих систем обробки інформації для розрахунку показників, накопичення даних, інтерпретації підсумків досліджень.

Набуття компетентностей:

**Інтегральна компетентність** - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності (ЗК):**

–здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**Фахові компетентності (ФК):**

- здатність застосовувати фізичні, хімічні та біологічні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем;
- здатність здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з технічним регламентом щодо медичних виробів.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

- Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.

- Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для: повного терміну денної форми навчання**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	ти жні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	ла б	ін д	с.р		о	л	п	ла б	ін д	с.р
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Змістовий модуль 1. Методи досліджень основані на вимірюванні механічних, електричних, магнітних, оптичних та теплових показників життєдіяльності														
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни. Основні поняття, терміни, завдання.	1	8	2		2		4	-	-	-	-	-	-	
Тема 2. Дослідження механічних проявів життєдіяльності біологічної системи.	2-3	10	4		2		4	-	-	-	-	-	-	
Тема 3. Дослідження електропровідност	4	10	2		4		4	-	-	-	-	-	-	

і органів і біотканин.													
Тема 4. Методи досліджень, які ґрунтуються на вимірюванні електричних біопотенціалів.	5	7	2		-		5	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Магнітографія біологічних систем.	6	8	2		2		4	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Фотометричні методи досліджень.	7	7	2		-		5	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Дослідження процесів теплопродукції та теплообміну.	8	8	2		2		4	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	8	58	16		12		30	-	-	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Активні та аналітичні методи клінічних досліджень.													
Тема 1. Рентгенологічні методи досліджень.	9	14	2		8		4	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Радіоізотопні методи досліджень.	10	8	2		-		6	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Ультразвукові методи досліджень.	11	12	2		6		4	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Методи досліджень з використанням зовнішнього магнітного поля.	12	8	2		-		6	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Застосування аналітичних методів досліджень в клінічній практиці.	13	8	2		-		6	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Неінвазивні та малоінвазивні	14-15	12	4		4		4	-	-	-	-	-	-

методи клінічних досліджень.													
Разом за змістовим модулем 2	7	62	14		18		30	-	-	-	-	-	-
<i>Усього годин</i>	120		30		30		60						

#### 4.1. Теми лабораторних робіт

№ п/п	Назва теми	Кількість год.
<b>Модуль 1. Методи клінічних досліджень ґруновані на вимірюванні механічних, електричних, магнітних, оптичних та теплових показників біологічних систем</b>		
1	Апарати для визначення акустичних феноменів. Визначення методів, що використані в апаратних реалізаціях. Порівняльні вимірювання	4
2	Апарати для вимірювання артеріального тиску. Визначення методів, що використані в апаратних реалізаціях. Порівняльні вимірювання	4
3	Вивчення блочної та структурної побудови апаратури для діагностики на основі вимірювання електричних біопотенціалів. Електрокардіографічні вимірювання.	4
		12
<b>Модуль 2. Активні та аналітичні методи клінічних досліджень</b>		
4	Рентгенографія. Порівняльні вимірювання різних тканин і органів тварин.	4
5	Цифрові перетворювачі рентгенівських променів. Порівняльні вимірювання різних тканин і органів тварин	4
6	Ультразвукові вимірювання. Порівняльні вимірювання різних тканин і органів тварин	2
7	Доплеркардіографічні ультразвукові вимірювання. Порівняльні вимірювання різних видів тварин	4
8	Ендоскопічне дослідження різних систем і органів тварин. Порівняльні вимірювання з використанням портативних і стаціонарних пристроїв	4
		18
	<b>Всього</b>	<b>30</b>

#### 4.2. Теми самостійних робіт

№ п/п	Назва теми	Кількість год.
<b>Модуль 1. Методи клінічних досліджень ґруновані на вимірюванні механічних, електричних, магнітних, оптичних та теплових показників біологічних систем</b>		
1	Апарати для визначення акустичних феноменів. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10
2	Апарати для вимірювання артеріального тиску. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10
3	ЕКГ і холтеровська діагностика. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10

		30
<b>Модуль 2. Активні та аналітичні методи клінічних досліджень</b>		
4	Рентгенографія. Цифрові перетворювачі рентгенівських променів. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10
5	Ультразвукова діагностика. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10
6	Ендоскопічна діагностика. Дослідження пропозицій сучасного інформаційного простору	10
		30
	<b>Всього</b>	<b>60</b>

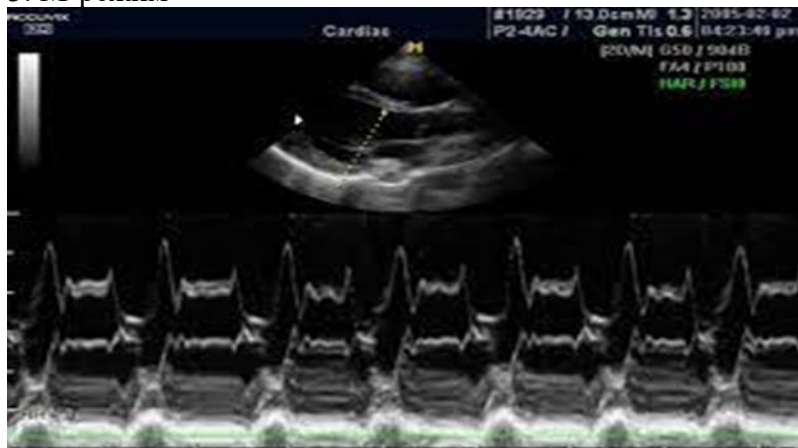
## **5. Зразки тестів та екзаменаційних білетів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

1. Які звукові компоненти утворюють I –ший сиситолічний тон?
2. Які звукові компоненти утворюють II –ий діастолічний тон?
3. Що є основою для отримання якісного зображення областей, що досліджуються методом ехографії?
4. Що таке експозиція, якими показниками визначається?
5. Наведіть основні правила безпеки під час роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.
6. Особливості живих організмів, які ускладнюють одержання біомедичної інформації.
7. Особливості біологічних систем як об'єктів дослідження.
8. Методи фізіологічних досліджень.
9. Активні методи досліджень.
10. Аналітичні методи досліджень.
11. Технологічні цикли медико-біологічних експериментів
12. Наведіть класифікацію медичної техніки.
13. Датчики медико-біологічної інформації
14. Електроди для знімання біоелектричного сигналу.
15. Класифікація методів вимірювання.
16. Охарактеризуйте вимірювання за способом порівняння з мірою.
17. Похибки вимірювань.
18. Механічні прояви життєдіяльності організму.
19. Сфігмографія.
20. Плетизмографія.
21. Переваги і недоліки методів вимірювання кров'яного тиску.
22. Вимірювання венозного тиску.
23. Оцінка механічних властивостей системи дихання.
24. Аускультация і її апаратні реалізації.
25. Дослідження механічних параметрів кровотоку.
26. Методи вимірювання кров'яного тиску.
27. Дослідження електричного опору біотканин.
28. Електропунктурна діагностика.
29. Реографія.
30. Методи вимірювання біопотенціалів.
31. Електрокардіографія.
32. Електроенцефалографія.
33. Охарактеризуйте основні методи рентгенівських досліджень.

34. Сутність доплеркардіографічних ультразвукових вимірювань і їх практичне застосування.
35. Ультразвукова діагностика.
36. Ультразвукова діагностика – це...
1. Сукупність методів дослідження, заснованих на аналізі відбитих або поглинутих ультразвукових хвиль.
  2. Дослідження внутрішньої структури об'єктів, які відображаються за допомогою рентгенівських променів.
  3. Метод рентгенівського сканування, при якому пучок рентгенівського променя пошарово та поступово проходить через тонкий шар тканин тіла в різних напрямках.
  4. Томографічний метод дослідження внутрішніх органів і тканин з використанням фізичного явища ядерного магнітного резонансу.
37. Частота акустичної хвилі це...
1. Кількість коливань за одиницю часу.
  2. це час, необхідний отримання одного повного циклу коливань
  3. це відстань, яка займає у просторі одне коливання
  4. це швидкість, з якою хвиля переміщується в середовищі
38. Період акустичної хвилі це...
1. Кількість коливань за одиницю часу.
  2. це час, необхідний отримання одного повного циклу коливань
  3. це відстань, яка займає у просторі одне коливання
  4. це швидкість, з якою хвиля переміщується в середовищі
39. Довжина акустичної хвилі це...
1. Кількість коливань за одиницю часу.
  2. це час, необхідний отримання одного повного циклу коливань
  3. це відстань, яка займає у просторі одне коливання
  4. це швидкість, з якою хвиля переміщується в середовищі
40. Зміна напрямку розповсюдження ультразвукових хвиль при переході з одного середовища в інше, що може обумовлювати геометричне спотворення одержуваного зображення називається...
- 1.Згасанням
  - 2.Заломленням
  - 3.Розсіюванням
  - 4.Поглинанням
41. Лінійний датчик застосовується для..
1. Для поверхневих структур, на дослідження дрібних тварин. Не підходить для дослідження серця, доплерографії
  2. Для черевної порожнини середньодрібних-великих тварин. Погано підходить для дослідження поверхневих структур (шкіра, селезінка кішки, око). Можна використовувати у кардіології.
  3. Для дослідження серця (акустичне вікно, швидкість одержання картинки). Можливо використовувати в абдомінальній діагностиці. Абсолютно не підходить для дослідження поверхневих структур.
  4. Для дослідження всіх органів, є універсальним датчиком.
42. Конвексний/мікроконвексний датчик застосовується для..
1. Для поверхневих структур, на дослідження дрібних тварин. Не підходить для дослідження серця, доплерографії
  2. Для черевної порожнини середньодрібних-великих тварин. Погано підходить для дослідження поверхневих структур (шкіра, селезінка кішки, око). Можна використовувати у кардіології.

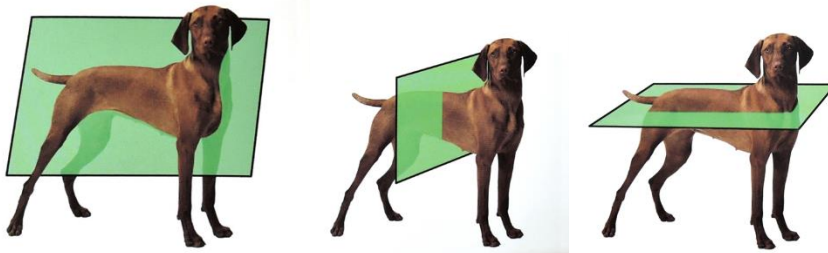


3. Для дослідження серця (акустичне вікно, швидкість одержання картинки). Можливо використовувати в абдомінальній діагностиці. Абсолютно не підходить для дослідження поверхневих структур.
4. Для дослідження всіх органів, є універсальним датчиком.
43. Фазований датчик застосовується для..
  1. Для поверхневих структур, на дослідження дрібних тварин. Не підходить для дослідження серця, доплерографії
  2. Для черевної порожнини середньодрібних-великих тварин. Погано підходить для дослідження поверхневих структур (шкіра, селезінка кішки, око). Можна використовувати у кардіології.
  3. Для дослідження серця (акустичне вікно, швидкість одержання картинки). Можливо використовувати в абдомінальній діагностиці. Абсолютно не підходить для дослідження поверхневих структур.
  4. Для дослідження всіх органів, є універсальним датчиком.
44. А –режим- використовує ...
  1. єдиний промінь ультразвука.
  2. велику кількість промінів ультразвука.
45. Для візуалізації рухомих структур В –режим- використовує ...
  1. єдиний промінь ультразвука.
  2. велику кількість промінів ультразвука.
  3. для візуалізації рухомих структур.
46. Для візуалізації структур М –режим- використовує ...
  1. єдиний промінь ультразвука.
  2. велику кількість промінів ультразвука.
  3. для візуалізації рухомих структур.
47. Який режим сканування зображений на рисунку?
  1. А-режим.
  2. В-режим
  3. М-режим

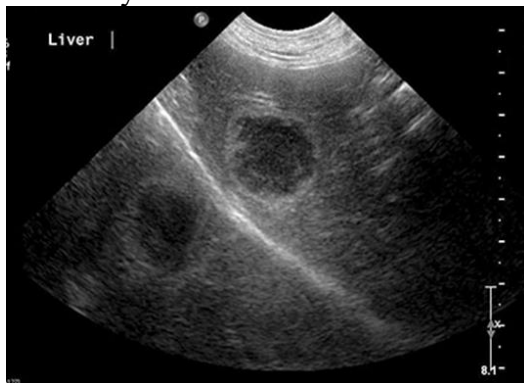


48. Анехогенні структури на УЗД характеризуються...
  1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур
  2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності
  3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ
  4. Однорідними ехосигналами
49. Гіпоехогенні структури на УЗД характеризуються...
  1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур
  2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності
  3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ
  4. Однорідними ехосигналами
50. Гіперехогенні структури на УЗД характеризуються...

1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур
  2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності
  3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ
  4. Однорідними ехосигналами
51. Гомогенні структури на УЗД характеризуються...
1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур
  2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності
  3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ
  4. Однорідними ехосигналами
52. Який вид сканування відповідає рисунку?
1. Сагітальний.
  2. Поперечний.
  3. Дорсальний.



53. Який із наведених артефактів зображений на рисунку?
1. Дзеркальне відображення.
  2. Реверберація.
  3. Крайові тіні
  4. Ехоакустична тінь



54. Який із наведених артефактів зображений на рисунку?
1. Дзеркальне відображення.
  2. Реверберація.
  3. Крайові тіні
  4. Ехоакустична тінь



55. Для кожної речовини існує “червона границя” фотоефекта, тобто мінімальна частота світла “ $\nu_0$ ”, при котрій світло якої інтенсивності фотоефекта не викликає. Значення “ $\nu_0$ ” залежить від ... (запишіть найбільш вірний та повний варіант продовження):
56. Характер неперервного спектра рентгенівського випромінювання визначається тільки ... (запишіть найбільш вірний та повний варіант продовження):
57. Досліджуючи рентгенівські спектри різних хімічних елементів, англійський фізик Г. Мозлі встановив співвідношення для визначення частот спектральних ліній, що називається законом Мозлі. ... (запишіть правильну формулу):
58. Які методи досліджень відносяться до ендоскопічних:

1	бронхоскопія
2	торакоцентез
3	лапароскопія
4	цистоскопія
5	лапароцентез

59. Встановіть відповідність терміну характеристиці:



<i>А. Гіпоехогенні структури на УЗД характеризуються</i>	<i>Б. Гіперехогенні структури на УЗД характеризуються</i>
1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур	5. Однорідними ехосигналами
2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності	
3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ	
4. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ	

60. Сегмент QRS на електрокардіограмі відображає:

У бланку відповідей впишіть номер однієї правильної відповіді:

1	процес збудження передсердь
2	процес збудження шлуночків
3	електричну діастолу серця
4	час проходження збудження від передсердя до шлуночків

## Зразок екзаменаційного білету

<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ</b>			
<b>ОС «Бакалавр» Спеціальність 163 – «Біомедична інженерія»</b>	<b>Кафедра терапії і клінічної діагностики 2023-2024 навч. рік</b>	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____ з дисципліни «Методи клінічних досліджень біологічних систем у ветеринарній медицині»</b>	<b>Затверджую Зав. кафедри  Грушанська Н.Г. « ____ » _____ 2023 р.</b>
<b>Зразок</b>			
1. Охарактеризуйте основні методи рентгенівських досліджень.			
2. Сутність доплеркардіографічних ультразвукових вимірювань і їх практичне застосування.			
Тестові питання			
<b>1. Який режим сканування зображень на рисунку?</b> 1. А-режим. 2. В-режим 3. М-режим			
			
<b>2. Встановіть відповідність терміну характеристиці:</b>			
<b>А. Гіпоехогенні структури на УЗД характеризуються</b>		<b>Б. Гіперехогенні структури на УЗД характеризуються</b>	
1. Відсутністю ехосигналу при проходженні однорідних рідинних структур		5. Однорідними ехосигналами	
2. Слабкими ехосигналами, що відповідають низькій щільності			
3. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ			
4. Сильними ехосигналами, які відбиваються від щільних середовищ			
<b>3. Який вид сканування зображень на рисунку?</b> 1. Сагітальний. 2. Поперечний. 3. Дорсальний.			
			
<b>25. 4. Сегмент QRS на електрокардіограмі відображає:</b>			
У бланку відповідей впишіть номер однієї правильної відповіді:			
1	процес збудження передсердь		
2	процес збудження шлуночків		

3	електричну діастолу серця
4	час проходження збудження від передсердя до шлуночків
<p>5. Оберіть вірну відповідь, з якою метою застосовують конвексний/мікроконвексний датчик під час УЗ-дослідження.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для поверхневих структур, на дослідження дрібних тварин. Не підходить для дослідження серця, доплерографії</li> <li>Для черевної порожнини великих тварин. Погано підходить для дослідження поверхневих структур (шкіра, селезінка кішки, око). Можна використовувати у кардіології.</li> <li>Для дослідження серця (акустичне вікно, швидкість одержання картинки). Можливо використовувати в абдомінальній діагностиці. Абсолютно не підходить для дослідження поверхневих структур.</li> <li>Для дослідження всіх органів, є універсальним датчиком.</li> </ol>	

## 6. Методи навчання

### Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

#### *За джерелом передачі і сприймання навчальної інформації:*

- словесні (розповідь, бесіда, лекція);
- наочні (ілюстрація, демонстрація, презентації лекцій, elearn);
- практичні (виконання порівняльних вимірювань, вправи, elearn).

#### *За ступенем управління навчальною діяльністю.*

Навчальна робота під керівництвом викладача.

Самостійна робота студентів:

- робота з книгою, письмова робота, лабораторна робота;
- робота під керівництвом викладача;
- робота на навчально-інформаційному порталі НУБіП України;
- самостійна робота студентів (з книгою, письмова, лабораторна, виконання завдань, elearn).

## 7. Форма контролю: Екзамен

### 8. Розподіл балів, які отримують студенти

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

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	

<b>60-73</b>	<b>Задовільно</b>	
<b>0-59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Не зараховано</b>

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$

## 10. Методичне забезпечення

1. Електрокардіографія: принцип будови електрокардіографів і порядок роботи на них. Частина 1: Методичні вказівки / М. І. Цвіліховський, І. Г. Погурський, В. І. Береза та ін. К.: НАУ, 2003. 22 с.
2. Електрокардіографія: Будова та аналіз електрокардіограми у здорових і хворих тварин. Частина 2: Методичні вказівки / М.І. Цвіліховський, І.Г. Погурський, В.І. Береза та ін. К.: НАУ, 2004. 17 с.
3. Руденко А.А., Шестопапка Р.І., Цвіліховський М.І. Дагностика і терапія кардіоміопатій у собак: науково-практичні рекомендації. Затв. Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 21 грудня 2011 р., протокол № 4. К.: Вид. центр НУБіП України, 2012. 32 с.
4. Цвіліховський М.І., Грушанська Н.Г., Костенко В.М., Якимчук О.М., Обруч М.М. Алгоритм легеневого рисунка за комп'ютерної рентгенографії собак: науково-практичні рекомендації. Затв. Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 21 грудня 2012 року, протокол №1. К.: «ЦП Компринт», 2013. 26 с.
5. Бойко Г.В., Бойко Н.І., Саяпін С.П., Цвіліховський М.І. Експертна система «Внутрішні хвороби тварин: методи діагностики, лікування і заходи профілактики»: науково-практичні рекомендації– Затв. Науково-методичною радою Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України від 21 грудня 2012 року, протокол №1. К., 2013. 23 с.
6. Цвіліховський М.І., Грушанська Н.Г., Костенко В.М., Якимчук О.М., Бондар В.О. Обруч М.М. Променева діагностика патології черевної порожнини у собак і котів: науково-практичні рекомендації. Затв. Науково-методичною радою Державної ветеринарної фітосанітарної служби України від 25.12.2014 р., протокол № 1. К.: «ЦП Компринт», 2015. 35 с.
7. Цвіліховський М.І., Руденко А.А., Руденко П.А., Шестопапка Р.І. Науково-практичні рекомендації з ехокардіографії собак і котів. Затв. Наук.-метод. радою Держкомітету ветеринарної медицини від 23.12.2010 р., протокол № 1. К.: Вид. центр НУБіП України, 2011. 35 с.
8. Карповський В.І., Мазуркевич А.Й., Трокоз В.О., Криворучко Д.І., Кладницька Л.В., Журенко О.В., Голопура С.І., Костенко В.М., Кобиш А.І., Постой Р.В., Шапошнік В.М., Білоконь О.В., Карповський П.В., Коберник С.П. Механізми нейро-ендокринної регуляції функцій організму тварин та фізіологічні методи їх корекції: методичні рекомендації для спеціалістів ветеринарної медицини, агропромислових підприємств, працівників і

студентів аграрних навчальних закладів. Затв. Наук.-метод. радою Держкомітету ветеринарної медицини Кабінету Міністрів України 23 грудня 2010 року, протокол №1. К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2011. 30 с.

9. Цвіліховський М.І., Бондар В.О., Якимчук О.М., Маринюк М.О., Обруч М.М. Сучасні методи діагностики у ветеринарній медицині дрібних домашніх тварин (комп'ютерна томографія): (Ч. 1). К.: Вид. центр НУБіП України, 2015. 68 с.

## **10.Рекомендована література**

### **Основна**

1. ЕНК <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1848>.
2. Олейник В.П. Методы медико-биологических исследований [Текст]: Учеб. пособие по лаб. практикуму. / В.П. Олейник, В.Н. Олейник, С.Н. Кулиш. Х.: Гос. аэрокосм. ун-т. «ХАИ», 1999. 56 с.
3. Олейник В.П. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами [Текст]: Учеб. пособие. / В.П. Олейник. Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. 61 с.
4. Электрокардиография. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине [Текст]: Учеб. пособие. / Л. А. Краснов, В.П. Олейник. Харьков: Нац. Аэрокосмический ун-т «Харьк. Авиац. Ин-т», 2013. 94 с.
5. Фонокардиография. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине [Текст]: Учеб. пособие. / Л. А. Краснов, В.П. Олейник. Харьков: Нац. Аэрокосмический ун-т «Харьк. Авиац. Ин-т», 2013. 60 с.
6. Мониторирование и анализ ритмов сердца. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Краснов, В.П. Олейник Х.: Нац. Аэрокосм. Ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т.», 2014. 84 с.
7. Суточное мониторирование артериального давления. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине [Текст] : учеб. пособие / Л.А. Краснов, В.П. Олейник Х.: Нац. Аэрокосм. Ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т.», 2014. 56 с.
8. Краснов Л. А. Технические средства электронной и компьютерной диагностики в медицине [Электронный ресурс] : учеб. пособие по лабораторному практикуму/Л. А. Краснов, В. П. Олейник. Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н.Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2016. 28 с.

### **Допоміжна**

1. Ветеринарна клінічна біохімія. / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін. Біла Церква, 2002. 400 с.

2. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології. / Яблонський В.А., Хомін С.П., Каліновський Г.М. та інш. – Вінниця, “Нова книга”, 2008. 600 с.
3. Внутрішні незаразні хвороби тварин / М.О. Судаков, М.І. Цвіліховський, В.І. Береза, І.Г. Погурський, В.С. Січкач; За ред. М.О. Судакова. К.: Мета, 2002. 352с.
4. Біомедичні сигнали та їх обробка / В.Г.Абакумов, В.О.Геранін, О.І. Рибін / К., Век+, 1997. 352 с.
5. Яненко О.П. Метрологія медичної та біологічної апаратури: навчальний посібник. Житомир, ЖІТІ. 1999. 158 с.

### **11.Інформаційні ресурси**

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/753-2013-%D0%BF#Text>  
16105-dn\_20200122\_142\_dod\_1.pdf

<https://www.ucl.ac.uk/medical-physics-biomedical-engineering>  
<https://www.cancerjournal.net/article.asp?issn=0973-1482;year=2006;volume=2;issue=4;spage=186;epage=195;aulast=Hede>  
<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfres/res.cfm>  
[https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1848.](https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1848)