

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра ветеринарної репродуктології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

_____ Микола ЦВІЛІХОВСЬКИЙ

4 червня 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри

ветеринарної репродуктології

Протокол № 11 від 3 червня 2025 р.

Завідувач кафедри

_____ Олександр ВАЛЬЧУК

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Ветеринарна медицина»

Гарант ОП

_____ Наталія ГРУШАНСЬКА

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «РЕПРОДУКТИВНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

Галузь знань **21 Ветеринарна медицина**

Спеціальність **211 – «Ветеринарна медицина»**

Освітня програма **Ветеринарна медицина**

Факультет ветеринарної медицини

Розробники:

Ковпак В.В. д.вет.н., професор

Вальчук О.А. завідувач кафедри, к.вет.н., доцент

Деркач С.С. к.вет.н., доцент

Київ – 2025 р

Опис навчальної дисципліни. Навчальна дисципліна «Репродуктивна біотехнологія» – спрямована на сформування у студента чіткого уявлення про клітинні та ембріологічні основи запліднення *in vitro*, вітрифікації гамет, кріоконсервування статевих клітин та ембріонів; сучасні методи допоміжних репродуктивних технологій у ветеринарній медицині та біології.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	211 – «Ветеринарна медицина»	
Освітня програма	Ветеринарна медицина	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання (термін навчання 6 років)	денна форма навчання (термін навчання 5 років)
Рік підготовки (курс)	5	4
Семестр	9	8
Лекційні заняття	15 год.	15 год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	15 год.	15 год.
Самостійна робота	90 год.	90 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	2 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення вибіркової дисципліни «Репродуктивна біотехнологія» – сформуванати у студента чітке уявлення про клітинні та ембріологічні основи запліднення *in vitro*, вітрифікації гамет, кріоконсервування статевих клітин та ембріонів; сучасні методи допоміжних репродуктивних технологій у ветеринарній медицині та біології.

Набуття компетентностей: Процес вивчення дисципліни спрямований на формування наступних компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

ІК здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі ветеринарії, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій у напрямку репродуктивної біотехнології.

загальні компетентності (ЗК):

- **ЗК 1.** здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- **ЗК 2.** здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **ЗК 6.** навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- **ЗК 8.** здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- **ЗК 9.** здатність приймати обґрунтовані рішення;
- **ЗК 10.** здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/видів економічної діяльності);
- **ЗК 11.** здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

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 7 професійної діяльності.
- **СК 4.** Здатність проводити клінічні дослідження з метою формулювання висновків щодо стану тварин чи встановлення діагнозу.
- **СК 6.** Здатність здійснювати відбір, пакування, фіксування і пересилання проб біологічного матеріалу для лабораторних досліджень.
- **СК 7.** Здатність організовувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.
- **СК 8.** Здатність планувати, організовувати та реалізовувати заходи з лікування тварин різних класів і видів, хворих на незаразні, інфекційні та інвазійні хвороби.
- **СК 13.** Здатність розробляти стратегії профілактики хвороб різної етіології.

Програмні результати навчання (ПРН):

1. Знати і грамотно використовувати термінологію ветеринарної медицини.
2. Використовувати інформацію із вітчизняних та іноземних джерел для розроблення діагностичних, лікувальних і підприємницьких стратегій.
3. Визначати суть фізико-хімічних і біологічних процесів, які відбуваються в організмі тварин у нормі та за патології.

4. Збирати анамнестичні дані під час реєстрації та обстеження тварин, приймати рішення щодо вибору ефективних методів діагностики, лікування та профілактики хвороб тварин.
5. Установлювати зв'язок між клінічними проявами захворювання та результатами лабораторних досліджень.
6. Розробляти карантинні та оздоровчі заходи, методи терапії, профілактики, діагностики та лікування хвороб різної етіології.
7. Розробляти заходи, спрямовані на захист населення від хвороб, спільних для тварин і людей.
8. Пропонувати та використовувати доцільні інноваційні методи і підходи вирішення проблемних ситуацій професійного походження.
9. Знати правила зберігання різних фармацевтичних засобів та біопрепаратів, шляхів їх ентерального чи парентерального застосування, розуміти механізм їх дії, взаємодії та комплексної дії на організм тварин.
10. Знати правила та вимоги біобезпеки, біоетики та добробуту тварин.
11. Здійснювати облікову звітність під час фахової діяльності.
12. Володіти спеціалізованими програмними засобами для виконання професійних завдань.

Компетенції Першого дня

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.
3. Демонструвати базові знання з організації, управління та законодавства, пов'язаного з ветеринарною практикою. Розуміти економічний та емоційний контекст, в якому працює лікар ветеринарної медицини.
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.
7. Належно оформляти клінічну документацію та документи для власників тварин, а також, за необхідності, звіти про клінічні випадки у формі, задовільній для відповідної аудиторії.
9. Вміти критично мислити, здійснювати перегляд та оцінку літератури та презентацій.
10. Розуміти та застосовувати принципи концепції Єдиного здоров'я для забезпечення належної клінічної практики у ветеринарії, а також науково обґрунтованої та доказової ветеринарної медицини.
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.

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.
22. Збирати, зберігати та транспортувати зразки, обирати відповідні діагностичні тести, здійснювати інтерпретації та мати розуміння щодо обмеження результатів тестів.
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.
25. Розпізнавати ознаки можливих захворювань тварин, що підлягають повідомленню до відповідних державних органів, зоонозів, а також ознак жорстокого поводження з тваринами та вживати відповідних заходів, у тому числі повідомляти відповідні органи влади.
27. Правильно і відповідально призначати пацієнтам ліки та видавати їх відповідно до Законодавства та останніх настанов.
31. Безпечно проводити тварині седацію, загальну та регіональну анестезію; застосовувати хімічні методи витримки.
38. Консультувати населення та впроваджувати програми профілактики та ліквідації хвороб відповідно до захворювання та виду тварин, прийнятих стандартів здоров'я тварин, їх добробуту, громадського здоров'я та охорони навколишнього середовища.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів 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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи раннього ембріогенезу ссавців													
Тема 1. Яйцеклітина - від формування фолікула до оцінки <i>in vitro</i> (фолікулогенез, оогенез, гормональна стимуляція фолікулогенезу)	1/2	14	2		2		10						
Тема 2 Сперматогенез та оцінка якості сперми	3/4	16	2		2		12						
Тема 3. Біотехнологічні методи отримання ембріонів	5/6	16	2		2		12						
Тема 4. Передімплантаційний розвиток в системі <i>in vitro</i> .	7/8	16	2		2		12						
Разом за змістовим модулем 1	62		8		8		46						
Змістовий модуль 2. Сучасні методики клінічної ембріології у ветеринарній медицині													
Тема 5. Кріоконсервування гамет та ембріонів.	9/10/11/12	30	4		4		22						
Тема 4. Передімплантаційна генетична діагностика ембріонів.	13/14	14	2		2		12						
Тема 5. Ембріональні стовбурові клітини	15	12	1		1		10						
Разом за змістовим модулем 2	58		7		7		44						

Усього годин	120	1 5		15		90						
Курсовий проект (робота) з _____ _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)		-	-	-		-		-	-	-		-
Усього годин	120	1 5		15		90						

3 Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Яйцеклітина – від формування фолікула до оцінки <i>in vitro</i> (фолікулогенез, оогенез, гормональна стимуляція фолікулогенезу)	2
2	Тема 2. Сперматогенез та оцінка якості сперми	2
3	Тема 3. Запліднення поза організмом	2
4	Тема 4. Передімплантаційний розвиток в системі <i>in vitro</i>	2
5	Тема 5. Кріоконсервування гамет та ембріонів (частина 1)	2
6	Тема 5. Кріоконсервування гамет та ембріонів (частина 2)	2
7	Тема №7. Передімплантаційна генетична діагностика ембріонів	2
8	Тема №8. Ембріональні стовбурові клітини	1
Всього		15

4 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Організація роботи в ембріологічній лабораторії	2
2.	Морфологічна оцінка якості ооцитів <i>in vitro</i> .	2
3.	Отримання ооцит-кумулюсних комплексів та їх дозрівання.	2
4.	Сперматогенез та оцінка якості сперми	2
5.	Підготовка сперматозоїдів до осіменіння яйцеклітин <i>in vitro</i> .	2
6.	Заморожування яйцеклітин та ембріонів методом вітрифікації	2
7.	Заморожування та відтаювання сперми ссавців	2
8.	Ембріональні стовбурові клітини	1
Разом по практичним заняттям		15

5 Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ембріотрансфер у різних видів тварин. Обладнання, що використовується для вимивання та пересадки ембріонів.	4
2	Будова яйцеклітини та особливості її структури.	4
3	Роль фолікулостимулюючого гормону у організмі тварин в нормі та за стимуляції суперовуляції.	4
4	Роль лютеїнізуючого гормону в організмі тварин у нормі та за стимуляції суперовуляції .	2
5	Роль антимюллерового гормону в організмі тварин.	2
6	Біоенергетичні процеси (дихання та гліколіз) у спермійв.	4
7	Методи отримання сперми у тварин.	4
8	Механізм руху сперматозоїдів геніталіями самки.	2
9	Розділення сперматозоїдів за статтю у тваринництві.	4
10	Дистантна взаємодія гамет.	4
11	Запліднення та його фази.	4
12	Капацитація сперматозоїдів та її роль при заплідненні.	4
13	Механізм акросомальної реакції та її роль при заплідненні.	4
14	Значення тесту на гіпоосмотичний набряк сперматозоїдів та методика його виконання.	4
15	Фрагментація ДНК сперматозоїдів.	4
16	Особливості впливу інсуліноподібного фактору росту та фактору росту фібробластів на розвиток ембріонів в умовах <i>in vitro</i> .	4
17	Програмне (повільне) заморожування біологічних об'єктів. Обладнання, що використовується для повільного заморожування.	4
18	Етичні проблеми використання стовбурових клітин.	4
19	Заморожування та відтаювання сперми різних видів тварин	4
20	Кріопротектори. Механізм дії.	4
21	FISH-аналіз у ембріології	4
22	CGH –аналіз у ембріології	4
23	PCR-аналіз у ембріології	4
24	Стадії Карнегі,	4
		90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

усне або письмове опитування;
тестування;
захист лабораторних/практичних робіт;

7. Методи навчання:

- проблемне навчання;
- практико-орієнтоване навчання;

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
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи раннього ембріогенезу ссавців		
Лекція 1. Лабораторна робота 1.	Знати стадії фолікулогенезу, знати періоди оогенезу. Розуміти принципи гормональної стимуляції суперовуляції у тварин. Навчитись складати схеми стимуляції. Знати вимоги щодо організації роботи ембріологічної лабораторії. Вміти працювати з обладнанням та матеріалами лабораторії. Вміти класифікувати ооцити за характеристикою ооплазми та стану клітин кулюсу. Знати основні принципи роботи з ооцит-кумулюсними комплексами. Вміти отримувати ооцит-кумулюсні комплекси з яєчників. Знати принципи маніпуляцій з ними у процесі їх дозрівання поза організмом.	10
Лекція 2 Лабораторна робота 2.	Знати перебіг сперматогенезу. Розуміти генетичні, біохімічні процеси у сперміях. Володіти методами відбору сперми у тварин та вміти проводити її аналіз. Володіти методиками підготовки сперматозоїдів до запліднення ооцитів в системі <i>in vitro</i> .	10
Лекція 3 Лабораторна робота 3	Знати етапи процесу запліднення. Освоїти методики запліднення <i>in vitro</i> .	10

Лекція 4 Лабораторна робота 4	Знати перебіг процесу передімплантаційного розвитку ембріонів. Вміти оцінити якість ембріону та стадію розвитку.	10
Самостійна робота 1.	Написати есе на задану тему самостійної роботи та надіслати до ЕНК.	30
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Змістовий модуль 2. Сучасні методики клінічної ембріології у ветеринарній медицині		
Лекція 5 Лабораторна робота 5	Знати принципи кріоконсервування гамет та ембріонів. Знати вимоги до кріосередовищ та кріопротекторів. Вміти заморожувати ооцити тварин (на прикладі ооцитів ВРХ) методом вітрифікації.	10
Лекція 6 Лабораторна робота 6	Знати основні принципи роботи при заморожуванні та відтаюванні сперми тварин. Вміти заморозити сперму кобеля та провести її оцінку після відтаювання.	10
Лекція 7 Лабораторна робота 7	Знати основні принципи та техніки виконання біопсії матеріалу для проведення передімплантаційної генетичної діагностики. Методи проведення генетичної діагностики (FISH метод, NGS).	10
Лекція 8 Лабораторна робота 8	Знати біологічні властивості стовбурових клітин, принципи їх отримання, методики маніпуляцій з ними.	10
Самостійна робота 2.	Знати: особливості отримання сперми у різних видів самців тварин та оцінки еякулятів у самців різних видів тварин. Вміти застосовувати лабораторні та інструментальні методи дослідження за андрологічної патології,	30

	розрізняти генетичні хвороби самців тварин	
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Залік	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

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:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=4919>)
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);

- Біотехнологічні методи у ветеринарній репродуктології: навчальний посібник/ 2 -ге видання, доповнене і перероблене / В.В. Ковпак, О.А. Вальчук, С.С. Деркач, Ю.В. Жук, Ю.С. Масалович, В.М. Мазур — Київ:НУБіП України, 2025. —139с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. фГорбунов Л.В. Кріоконсервування ембріонів ссавців при пасивному охолодженні в горловині посудини Дьюара / Горбунов Л.В., СалінаА.С., Данильченко В.В.// Науково-технічний бюлетень ІТ НААН. 2013 - №110. —ст.25-33
2. Мазуркевич А.Й., Ковпак В. В., Данілов В. Б. Клітинні технології у
3. ветеринарній медицині: навч.посібник для студ. вищ. навч. закладів — К.:КОМПРИНТ — 2014. — 132с.
4. Новак В.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навчальний
5. посібник / В.П.Новак, А.П. Мельниченко// БІлаЦерква, 2005. -256ст.
6. Culture of animal cells. A manual of basic technique // Edited by R.Ian.Freshney John Wiley 2005 — 642p.
7. Rall W (1987) Factors affecting the survival of mouse embryos cryopreserved by vitrification. Cryobiology 24, 387-402.