

до наказу від _____ 2023 р. № _____

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра акушерства, гінекології та біотехнології відтворення тварин

Протокол № 11 "01"

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА
ВІСНІТОВСЬКИЙ
_____ 2023 р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри акушерства,
гінекології та біотехнології
відтворення тварин
Протокол № 11 від “16” травня 2023 р.
Завідувач кафедри
Олександр ВАЛЬЧУК

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Ветеринарна медицина»
Гарант ОП
_____ Наталія Грушанська

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«РЕПРОДУКТИВНА БІОТЕХНОЛОГІЯ»

спеціальність **211 – «Ветеринарна медицина»**
освітня програма **Ветеринарна медицина**
Факультет ветеринарної медицини
Ковпак В.В. д.вет.н., професор
Вальчук О.А. завідувач кафедри, к.вет.н., доцент
Деркач С.С. к.вет.н., доцент

1. Опис навчальної дисципліни

Репродуктивна біотехнологія

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Магістр</i>	
Спеціальність	<i>211 – «Ветеринарна медицина»</i>	
Освітня програма	<i>Ветеринарна медицина</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	<i>залік</i>	
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	<i>15 год.</i>	<i>15 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	<i>год.</i>	<i>год.</i>
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	<i>15 год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>90 год.</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних	<i>2 год.</i>	<i>2 год.</i>

годин для денної форми навчання		
---------------------------------	--	--

1. Мета, завдання та компетентності 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.

Завдання:

- сформуванати уявлення про основні закономірності ембріонального розвитку ссавців;
- сформуванати уявлення про основні морфологічні, фізіологічні, біохімічні, молекулярні та генетичні процеси, що протікають на різних етапах гаметогенезу;
- сформуванати навички володіння методами вітрифікації гамет;
- сформуванати навички кріоконсервації статевих клітин та ембріонів;
- сформуванати навички використання різних типів допоміжних репродуктивних технологій;
- сформуванати уявлення про сучасні фундаментально-наукові та прикладні аспекти досліджень особливостей допоміжних репродуктивних технологій, галузі застосування та значення цих знань і вмінь в майбутній професійній орієнтації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- теоретичні основи гаметогенезу, запліднення та раннього гаметогенезу;
- ембріологічні основи запліднення *in vitro*, кріоконсервації гамет та ембріонів;
- методи, що лежать в основі культивування різних клітин в умовах *in vitro*.

вміти:

- в лабораторних умовах, з метою проведення системної діагностики обирати адекватні методи для проведення різних типів допоміжних репродуктивних технологій;
- на основі поглиблених знань закономірностей перебігу гаметогенезу та ембріогенезу, застосовувати спеціальні методи ідентифікації здійснювати моніторинг стадій розвитку гамет та ембріогенезу;

- в лабораторних умовах з метою проведення системної діагностики аналізувати отримані дані та давати оцінку результатам.

Набуття компетентностей:

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 2.** здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **ЗК 6.** навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- **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);
- **фахові (спеціальні) компетентності (ФК):**

ФК 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.

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

ФК 7. Здатність організовувати і проводити лабораторні та спеціальні діагностичні дослідження й аналізувати їх результати.

ФК 19. Здатність здійснювати просвітницьку діяльність серед працівників галузі та населення.

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.

3. 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. Запліднення поза організмом.	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		15		15		90						
Курсовий проект (робота) з _____ _____													
(якщо є в робочому навчальному плані)			-		-		-		-		-		-
Усього годин	120		15		15		90						

4. Теми практичних 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 сперміїв.	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	Капацитация 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 in vitro.	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

5. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань.

1. Що ви розумієте під поняттям «ембріологічна лабораторія»?
2. Для чого використовуються ламінарні бокси/шафи?
3. Які є види CO₂-інкубаторів?
4. З якою метою в ембріологічній лабораторії використовують мікроманіпулятор?
5. З якою метою використовують пересадку ембріонів на ранніх етапах розвитку?
6. Чому використовують 2 каналні катетери для вимивання ембріонів?

7. З якою метою при введенні катетера використовують мендрен?
8. Яку функцію виконують портативні інкубатори?
9. З яких частин складаються катетери для пересадки ембріонів.
10. Що таке «яйцеклітина», опишіть її будову?
11. Назвіть етапи фолікулогенезу.
12. Назвіть етапи оогенезу.
13. У чому відмінності фолікуло- і оогенезу?
14. Що ви розумієте під поняттям «суперовуляція»?
15. Які ви знаєте препарати для стимуляції суперовуляції?
16. Які є методи оцінки ооцитів?
17. Що враховують при класифікації ооцит-кумулюсних комплексів за
18. балами?
19. Які ооцити вважаються аномальними? Яка їх подальша доля?
20. Що таке «сперматозоїд», опишіть його будову?
21. Назвіть етапи сперматогенезу.
22. Яка головна відмінність сперматозоїдів від інших клітин?
23. Що ви розумієте поняттям «сперма» з чого вона складається?
24. Які є ступені аглютинації сперматозоїдів?
25. Якими методами проводять попередній відбір сперматозоїдів за статтю?
26. З якою метою використовують «HALOMAX» при оцінці сперматозоїдів?
27. З якою метою проводять тест на гіпоосмотичний набряк сперматозоїдів?
28. Що таке запліднення?
29. Які фази запліднення розрізняють?
30. Як класифікують ооцит-кумулюсні комплекси?
31. Які розрізняють види запліднення *in vitro*?
32. Коли починається компактизація ембріона?
33. Які є стадії бластоцисти?
34. Як проводять оцінку якості ембріонів?
35. Що ви розумієте під поняттям «тотіпотентність»?
36. Які ембріони вважають дегенерованими?
37. Що найчастіше піддають кріоконсервуванню у ембріології?
38. Які види кріоконсервування ви знаєте?
39. Які види кріопротекторів розрізняють?
40. Який вид попереднього відбіру сперматозоїдів за статтю є найбільш ефективним?
41. Який матеріал найчастіше відбирають для передімплантаційної генетичної діагностики?
42. Які методи передімплантаційної генетичної діагностики існують?
43. Що таке ембріональні стовбурові клітини?
44. Як отримують ембріональні стовбурові клітини?

Орієнтовні тести для визначення рівня знань студентів

1. **Яка концентрація CO₂ необхідна для культивування ембріонів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

2. **Який діаметр ембріону ВРХ на стадії морули?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

3. **Яка температура повинна бути у інкубаторі при культивуванні ембріонів свиней?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

4. **Денудуючі піпетки якого діаметру використовують для очищення ооцит-кумулясних комплексів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

5. **Які ферменти використовують для денудації ооцитів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

6. **Який мінімальний час еквалібрації культуральних середовищ?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

7. **Які препарати використовують для капацитації сперматозоїдів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

8. **Назвіть методи заморожування ембріонів.**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

9. **Назвіть критерії повноцінного дозрівання ооцитів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

10. **Через який період часу після запліднення візуалізуються пронуклеуси?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

11. **Які методи використовують для визначення фрагментації ДНК сперматозоїдів?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

12. **Яка роль «тригера» при стимуляції овуляції у тварин?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

13. **Які препарати використовують у якості «тригера»?**

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

14. Який час потрібен для розділення сперматозоїдів методом флотації?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

15. На яких стадіях розвитку ембріону проводять біопсію?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

16. Яка середня концентрація сперматозоїдів необхідна при співкультивуванні з ооцитами?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

17. За якої температури проводять вітрифікацію?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

18. Які види кріопротекторів розрізняють?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

19. Яка повинна бути мінімальна рухливість спермійів у еякуляті придатному до використання?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

20. Якої температури повинні бути середовища на момент маніпуляцій з ними?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

21. При якій відцентровій силі проводять розділення сперматозоїдів у градієнті щільності?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

22. Які стадії запліднення Ви знаєте?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

23. На якій стадії ембріону можна отримати тотіпотентні стовбурові клітини?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

24. Назвіть етапи сперматогенезу.

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

25. Які є різновиди естрального циклу?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

26. До якого типу статевого циклу належить свиня?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

27. Яку роль відіграє феноловий червоний у культуральних середовищах?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

28. На якій стадії розвитку розпочинається компактизація ембріону?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

29. У якій стадії статевого циклу відбувається овуляція?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

30. Який набір хромосом має перше полярне тіло?

У бланку відповідей впишіть вірну відповідь

6. Методи навчання.

1. Методи навчання за джерелом знань:

- Словесні: розповідь, пояснення, робота з книгою (читання, виписування, конспектування, виготовлення таблиць, опорних конспектів тощо).
- Наочні: демонстрація, ілюстрація, самостійне спостереження.
- Практичні: метод справ, лабораторна робота, практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- Аналітичний
- Індуктивний метод
- Дедуктивний метод

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- Частково-пошуковий (евристичний)
- Дослідницький

4. Активні методи навчання-використання технічних засобів навчання, екскурсії, групові дослідження, самооцінка знань, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій.

7. Форми контролю.

- поточний (опитування, тестування);
- рубіжний (контрольна робота, реферат, модулі);

– підсумковий (тестування, залік письмовий).

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 результати складання		за
	екзаменів	заліків	
90-100	Відмінно	Зараховано	
74-89	Добре		
60-73	Задовільно		
0-59	Незадовільно	Не зараховано	

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): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. 8. Методичне забезпечення

Біотехнологічні методи у ветеринарній репродуктології: навчальний посібник / В.В. Ковпак, О.А. Вальчук, С.С. Деркач, Ю.В. Жук, Ю.С. Масалович — Київ:НУБіП України, 2020. —102с.

10.Рекомендована література

Горбунов 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

1. Джакупов И.Т. Ветеринарное акушерство и гинекология. Учебное пособие. – Астана: Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, 2011 –167 с.

2. Мазуркевич А.Й., Ковпак В. В., Данілов В. Б. Клітинні технології у ветеринарній медицині: навч.посібник для студ. вищ. навч. закладів – К.:КОМПРИНТ – 2014. – 132с.
3. Новак В.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навчальний посібник / В.П.Новак, А.П. Мельниченко// БілаЦерква, 2005. -256ст.
4. Оценка качества ооцитов и эмбрионов крупного рогатого скота: учеб.-метод. пособие / Л.В. Голубец и др. – Гродно : ГГАУ, 2011 – 68 с.
5. Culture of animal cells. A manual of basic technique // Edited by R.Ian.Freshney John Wiley 2005 – 642p.
6. Rall W (1987) Factors affecting the survival of mouse embryos cryopreserved by vitrification. Cryobiology 24, 387-402.

11.Інформаційні ресурси

1. Верховна Рада України: <http://rada.gov.ua/>
2. Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту прав споживачів: <http://www.consumer.gov.ua/>
3. Всесвітня організація охорони здоров'я тварин (МЕБ): <http://www.oie.int/>
4. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>
5. Наукова бібліотека Національного університету біоресурсів і природокористування України: library.nubip.edu.ua
6. Національна Наукова Сільськогосподарська Бібліотека Національної Академії Аграрних Наук: www.dnsgb.com.ua
7. FAO: <http://www.fao.org>.