

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

«ПОГОДЖЕНО»
Декан факультету ТВПІТСБ
Михайло ГИЛЬ
« 24 » 06 2025 р.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
Дмитро БАБЕНКО
« 30 » 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЕМБРІОІНЖЕНЕРІЯ
освітньо-професійна програма
«Біотехнології та біоінженерія»
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня 3-о року
очної (денної) форми навчання
на 2025-2026 навчальний рік

Освітній ступінь – Бакалавр
Галузь знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Кваліфікація – бакалавр з біотехнології та біоінженерії
Мова викладання – українська

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023 р.

Розробники програми: доктор с.-г. наук, професор Михайло ГИЛЬ, асистент Вадим ПОСУХІН, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії МНАУ протокол № 13 від 23 червня 2025 року.

В.о. зав. кафедри,
канд. с.-г. наук, доцента

Олена КАРАТЄЄВА

Схвалено науково-методичною комісією факультету ТВППТСБ МНАУ протокол № 10 від 24 червня 2025 року.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцента

Галина КАЛИНИЧЕНКО

Гарант освітньої програми
канд. с.-г. наук, доцент

Олександр КРАМАРЕНКО

1. Анотація

Ембріоінженерія є дисципліною, яка ґрунтується на знанні головних принципів ембріології, здобувачі вищої освіти повинні оволодіти сучасними прийомами та методами отримання нових порід тварин з підвищеними продуктивними якостями.

Annotation

Embryoengineering is a discipline that is based on knowledge of the main principles of embryology, students of higher education must master modern techniques and methods of obtaining new breeds of animals with increased productive qualities.

2. Опис навчальної дисципліни Ембріоінженерія

Галузь знань **16 – Хімічна та біоінженерія**

Спеціальність **162 Біотехнології та біоінженерія**

Освітній ступінь **Бакалавр**

Обов'язкова (вибіркова) компонента **Вибіркова**

Семестр **V**

Кількість кредитів ECTS **3,0**

Кількість модулів **2**

Загальна кількість годин **90**

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції **16 / 0,53 кредит ECTS**

Лабораторні **30 / 1 кредит ECTS**

Практичні заняття **16 / 0,53 кредит ECTS**

Самостійна робота **28 / 0,94 кредит ECTS**

Форма підсумкова контрольного заходу **залік**

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни: знання з ембріоінженерії дозволяють направлено регулювати процеси розмноження тварин, швидко підвищити генетичну цінність маточного поголів'я, поглибити теоретичні знання та оволодіти необхідними навичками щодо використання генної інженерії у селекційних процесах у тваринництві

Завдання дисципліни: ознайомити майбутніх науковців з напрямками використання ембріоінженерії в тваринництві, що охоплюють широке коло питань. Зокрема, це методи цілеспрямованої корекції спадковості та одержання на цій основі тварин, які володіють кращими продуктивними якостями та більш стійкі до захворювань

Предмет дисципліни: анатомія, фізіологія та морфологія статевих органів самців і самок, регуляція відтворювальної здатності тварин, методи трансплантації ембріонів,

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

К02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).

К03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К06. Навички здійснення безпечної діяльності.

К07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

К08. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

К09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності:

К12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.

К13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).

Додаткові спеціальні (фахові) компетентності:

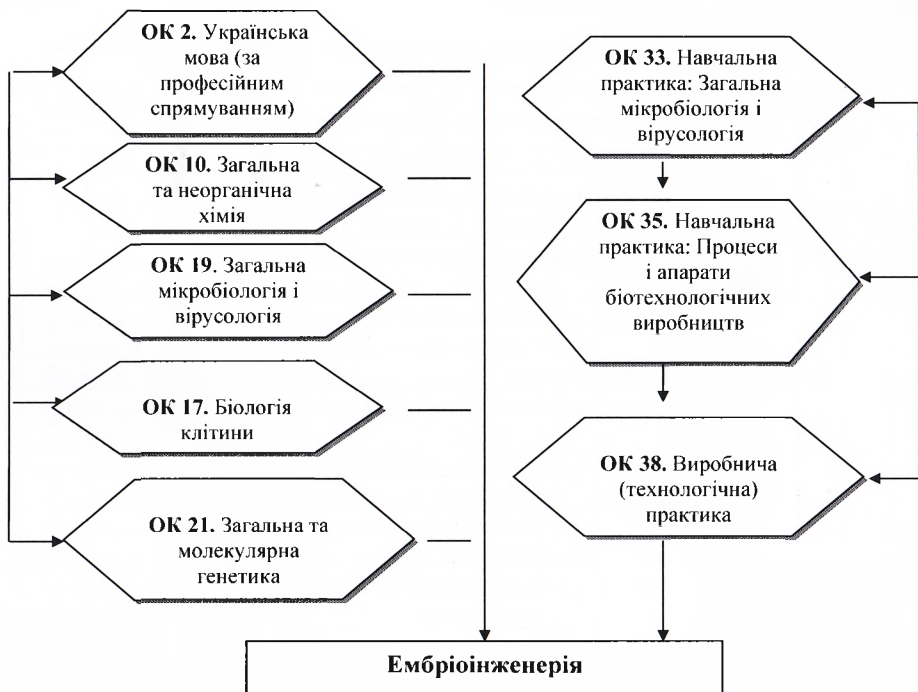
К26. Здатність розробляти та застосовувати на практиці нові біотехнології, що дозволяють підвищити ефективність тваринництва.

Програмні результати навчання:

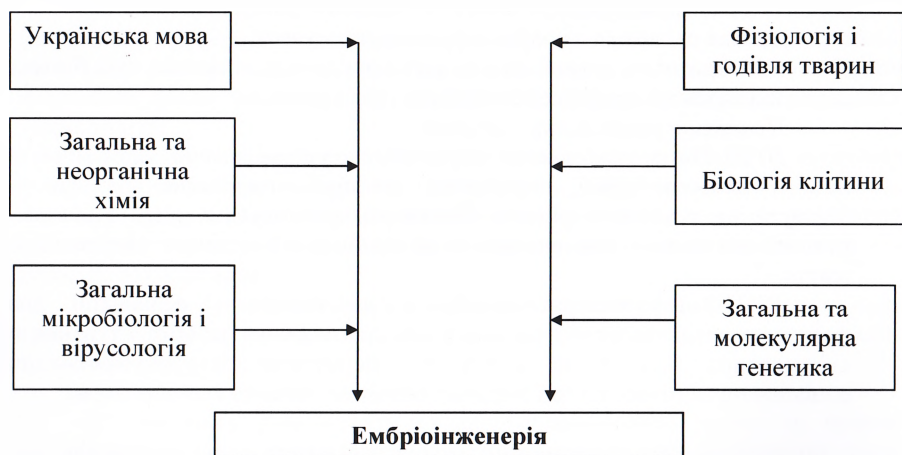
ПР22. Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ПР23. Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення та обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.

4. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



5. Передумови для вивчення дисципліни



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Теми		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	Л	ЛЗ	ПР	СР	Разом
1	Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	1	Анатомія та фізіологія статевих органів самців і самок с.г. тварин	2	2	2	4	10
		2	Способи діагностики вагітності	2	2	2	4	10
		3	Методи стимуляція суперовуляції у донорів	4	6	4	4	18
Всього за змістовий модуль				8	10	8	12	38
2	Технологія роботи з ембріонами.	1	Пошук та оцінка ембріонів	2	4	2	4	12
		2	Способи зберігання ембріонів	2	4	2	2	10
		3	Методи пересадки ембріонів	2	4	2	2	10
		4	Культивування і запліднення	2	4	2	4	12
		5	Отримання клонів	-	2	-	2	4
		6	Техніка трансгенезу	-	2	-	2	4
Всього за змістовий модуль				8	20	8	16	52
Всього годин по навчальній дисципліні				16	30	16	28	90

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кіл-ть год. і кред.		
	год.	кред.	%
1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	38	1,3	42
2. Технологія роботи з ембріонами.	52	1,7	58
Всього	90	3	100

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кіл-ть годин	Термін виконання
1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин	38	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
2. Технологія роботи з ембріонами.	52	
Всього	90	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин
Змістовий модуль 1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	8
Вступна лекція, введення в дисципліну 1. Значення «Ембріоінженерії» та її місце серед інших наук. 2. Історія розвитку ембріоінженерії. 3. Стан, напрямки та перспективи розвитку ембріоінженерії в тваринництві 4. Основні розділи ембріоінженерії, методи вивчення. Embryoengineering, reproduction, piece of medicine, transplantation of embryo	2
Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин 1. Статевий цикл та його видові особливості у с.-г. самок. 2. Нейрогуморальна регуляція статевого циклу. 3. Гормональні препарати та схеми їх використання 4. Морфофункціональні зміни в організмі самок під впливом гормонів. 5. Стимуляція відтворної функції самок. Синхронізація статевої охоти у тварин. Injection, sodium chloride, veterinary medicine, pituitary	2

Трансплантація ембріонів 1. Біологічні основи трансплантації ембріонів с.-г. тварин. 2. Вибір донорів та реципієнтів. 3. Методи викликання поліовуляції, гормональні схеми обробки донорів. 4. Синхронізація охоти у реципієнтів. 5. Осіменіння донорів. 6. Методи та способи вимивання ембріонів у різних видів с.-г. тварин. Transplantation of embryos, donor, recipient, field ovulation, artificial insemination	2
Технологія роботи з ембріонами 1. Стадії розвитку ембріонів. 2. Методи оцінки визначення придатності ембріонів до пересадження. 3. Підготовка реципієнтів до трансплантації ембріонів. 4. Техніка і методи трансплантації ембріонів у різних видів тварин. 5. Контроль та облік результатів трансплантації. Estimation of embryos, egg, zygote, blastomeres, transparent membrane	2
Змістовий модуль 2. Технологія роботи з ембріонами.	8
Зберігання ембріонів та статевих клітин. 1. Короткочасне зберігання. 2. Зберігання ембріонів при біля нульових температурах. 3. Довготривале зберігання. Методи кріоконсервування. 4. Розморожування ембріонів. Cultivation of embryos, cryopreservation, defrosting	2
Отримання ембріонів <i>in vitro</i> 1. Методи отримання ооцитів та їх короткочасне зберігання. 2. Культивування ооцит-кумулюсних комплексів до стадії мейозу <i>in vitro</i>. 3. Підготовка сперми до запліднення <i>in vitro</i>. Капацитация сперми. 4. Запліднення яйцеклітини. 6. Культивування <i>in vitro</i> ооцитів, зигот та ранніх ембріонів. Oocytes, meiosis, mitosis capacity, sperm	2
Клонування ембріонів тварин 1. Отримання клонів на основі зигот та яйцеклітин. 2. Методи пересадження ядер соматичних та ембріональних клітин. 3. Отримання монозиготних диплоїдних, партеногенетичних ембріонів. 4. Близнята. Монозиготні і гетерозиготні двійнята та методи їх отримання. Clone, nucleus, satiative cellsa, embryonic cells, parthenogenesis, twins	2

Способи одержання химер. Регуляція та способи визначення статі	2
1. Теоретичне і практичне значення химер, одержання химерних ембріонів.	
2. Міжпородні та міжвидові химери.	
3. Молекулярно-біологічні основи регуляції і визначення статі тварин.	
4. Регуляція співвідношення статей шляхом розділення X-Y спермійів, імуногенетичний метод.	
5. Методи визначення статі (цитогенетичний, імунологічний, ДНК-зондів).	16
Chimeras, become an animal, trophoblaste, embryoblaste	
Всього	

7.4. Перелік та план лабораторних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовний модуль 1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	10	х
Вивчення морфофункціональних особливостей статевих органів та феноменів статевого циклу	2	Захист роботи
1. Препарування статевих органів корів, овець, свиней і кобил.		
2. Фолікули і жовте тіло, його оцінка.		
3. Діагностика тічки, статевого збудження, охоти і овуляції клінічними та лабораторними методами.	2	Захист роботи
Методи діагностики вагітності		
1. Клінічні методи діагностики вагітності.		
2. Зовнішні методи.		
3. Внутрішні методи діагностики вагітності і неплідності.		
4. Рефлексологічний метод діагностики.	6	Тестування Презентація
5. Лабораторні методи.		
Стимуляція суперовуляції у донорів		
1. Складання гормонограми.		
2. Визначення рівня суперовуляції у донорів.	20	х
3. Обладнання, середовище та їх підготовка до вимивання ембріонів.		
4. Вимивання ембріонів різними способами.	4	Захист роботи Тестування
Змістовний модуль 2. Технологія роботи з ембріонами.		
Пошук, оцінка та маніпуляція з ембріоном		
1. Підготовка обладнання та середовищ.		
2. Седиментація, пошук ембріонів.		
3. Оцінка ембріонів.		
4. Реєстрація даних про ембріони в журналі.		

5. Мікрохірургічне ділення ембріонів.		
Зберігання ембріонів 1. Підготовка обладнання та середовищ. 2. Відбір ембріонів до зберігання. 3. Заморожування ембріонів. 4. Розморожування ембріонів різними методами. 5. Оцінка якості деконсервованих зародків.	4	Захист роботи
Пересадження ембріонів 1. Підготовка реципієнта до пересадження ембріонів; 2. Хірургічна та не хірургічна трансплантація ембріонів. 3. Техніка пересадження ембріонів не хірургічним способом.	4	Тестування
Культивування та запліднення <i>in vitro</i> 1. Середовища для культивування та вимоги до них. 2. Отримання фетальної сироватки. 3. Отримання фолікулів та яйцеклітин у яєчників забитих тварин. 4. Капацитация сперми. 5. Запліднення та культивування <i>in vitro</i> . 6. Оцінка ооцитів, яйцеклітини, зигот та ембріонів.	4	Захист роботи
Техніка отримання клонів 1. Підготовка обладнання та інструментів. 2. Отримання бластомерів. 3. Проведення енуклеації яйцеклітин і зигот. 4. Мікрохірургічні методи отримання ядер бластомерів та їх пересадження.	2	Захист роботи
Техніка трансгенезу 1. Підготовка обладнання та інструментів. 2. Освоєння методики фіксації зигот та ембріонів. 3. Ін'єктування ДНК в чоловічій про нуклеус в період злиття з жіночим пронуклеусом.	2	Тестування
Всього	30	x

7.5. Перелік та план практичних занять

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовний модуль 1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	8	x
Одержання клонів тварин.	4	Презентація
Одержання химерних тварин.	4	Реферат
Змістовний модуль 2. Технологія роботи з ембріонами.	8	x
Одержання трансгенних тварин.	4	Презентація
Аномалії розвитку ембріонів та тварин, отриманих методами клітинної та генної інженерії.	4	Реферат

Всього	16	x
---------------	-----------	----------

7.6. Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/ Теми самостійного обов'язкового опрацювання матеріалу	Обсяг годин	Форма перевірки
Змістовний модуль 1. Біотехнологічні способи регуляції репродуктивної здатності тварин.	12	x
Стимуляція та синхронізація статеві функції с.-г. самок	6	Реферат
Технологія виготовлення гормональних препаратів, що впливають на статеві функції	6	Реферат
Змістовний модуль 2. Технологія роботи з ембріонами.	16	x
Ветеринарно-санітарні вимоги до центрів та пунктів трансплантації ембріонів	8	Реферат
Регуляція та способи визначення статі	8	Реферат
Всього	28	x

7.7. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

Питання для поточного контролю знань
Змістовий модуль 1

1. Зміст дисципліни, методи ембріоінженерії.
2. Історія розвитку ембріоінженерії. Біологічні аспекти ембріоінженерії.
3. Стан, напрямки та перспективи розвитку ембріоінженерії в тваринництві.
4. Практичні результати використання ембріоінженерії в тваринництві.
5. Значення дисципліни та її місце серед інших наук.
6. Статевий цикл. Регуляція статевого циклу.
7. Стадії та фази (жовтого тіла та фолікулів) статевого циклу.
8. Феномени статевого циклу та методи їх визначення.
9. Повноцінні (синхронний і асинхронний) та неповноцінні статеві цикли.
10. Видові особливості статевого циклу у с.-г. самок.
11. Нейрогуморальна регуляція статевого циклу.
12. Гонадотропні, стероїдні гормони та методи їх визначення.
13. Морфофункціональні зміни в організмі самок під впливом гормонів.
14. Науково-теоретичний аспект і прикладне значення трансплантації ембріонів.
15. Біологічні основи трансплантації ембріонів.
16. Селекційні критерії відбору донорів.
17. Зооветеринарні вимоги до донорів та реципієнтів.
18. Синхронізація статевої охоти у донорів і реципієнтів.
19. Біологічні основи синхронізації статевої охоти.
20. Стимуляція відтворної функції самок (статевої охоти, овуляції).
21. Гормональні препарати, що використовуються для стимуляції суперовуляції.
22. Морфологічна оцінка жовтого тіла яєчників донорів та реципієнтів.

23. Гормональні схеми обробки донорів для суперовуляції за допомогою препаратів СЖК.
24. Гормональні схеми обробки донорів для суперовуляції за допомогою препаратів ФСГ.
25. Особливості осіменіння донорів ембріонів.
26. Контроль реакції яєчників на гормональні обробки самок донорів.
27. Методи та способи вимивання ембріонів у корів.
28. Методи та способи вимивання ембріонів у кобил.
29. Методи та способи вимивання ембріонів у вівцематок.
30. Методи та способи вимивання ембріонів у свинюматок.
31. Не хірургічні методи видобування ембріонів.
32. Хірургічні методи видобування ембріонів (транс-вагінальний, лапаротомія).
33. Техніка вимивання ембріонів при хірургічному методі видобування ембріонів.
34. Техніка вимивання ембріонів при не хірургічному методі видобування ембріонів.
35. Послідовність і порядок роботи по пошуку ембріонів в промивній рідині.
36. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – зигота.
37. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – 2–8 бластомерний ембріон.
38. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – морула.
39. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – бластоциста.
40. Критичні періоди розвитку доімплантаційних ембріонів.

Змістовий модуль 2

1. Значення яйцепроводу для розвитку ембріонів.
2. Денудатія. Імплантація ембріонів.
3. Пошук, оцінка та маніпуляції з ембріонами.
4. Оцінка ембріонів за стадіями розвитку.
5. Мікрохірургічне ділення ембріонів.
6. Методи оцінки визначення придатності ембріонів до пересадження.
7. Методи короткочасного зберігання та культивування ембріонів.
8. Методи оцінки біологічної повноцінності ембріонів.
9. Відбір реципієнтів для пересадження ембріонів.
10. Підготовка реципієнтів до трансплантації ембріонів.
11. Хірургічна трансплантація ембріонів.
12. Не хірургічна трансплантація ембріонів.
13. Техніка і методи трансплантації ембріонів у корів, телиць.
14. Техніка і методи трансплантації ембріонів у кобил.
15. Техніка і методи трансплантації ембріонів у свинюматок.
16. Техніка і методи трансплантації ембріонів у вівцематок.
17. Ембріональна смертність, причини та способи її подолання.
18. Контроль результатів трансплантації ембріонів.
19. Методи отримання ооцитів та їх короткочасне зберігання.
20. Культивування ооцит-кумулясних комплексів до стадії мейозу *in vitro*.
21. Отримання, оцінка і культивування фолікулів.
22. Контроль та регуляція мейотичного дозрівання ооцитів.

23. Підготовка сперми до запліднення *in vitro*. Капацітація спермій.
24. Запліднення яйцеклітини, фактори, що сприяють заплідненню. Роль блискучої оболонки.
25. Біологічні процеси, що відбуваються при заплідненні.
26. Культивування *in vitro* овоцитів, зигот та ранніх ембріонів до передімплантаційних стадій.
27. Науково-теоретичний аспект та прикладне значення зберігання статевих клітин.
28. Зберігання ембріонів при біля нульових температурах.
29. Довготривале зберігання статевих клітин і ембріонів.
30. Кріопротектори. Теорія кріоконсервування гамет.
31. Методи кріоконсервування ембріонів, обладнання.
32. Розморожування ембріонів.
33. Оцінка життєздатності статевих клітин та ембріонів після деконсервування.
34. Теоретичне і практичне значення ембріонального клонування.
35. Отримання клонів на основі яйцеклітин та зигот. Тотипотентність ембріонів.
36. Хімічні та мікрохірургічні методи отримання ядер бластомерів.
37. Методика пересадження ядер.
38. Отримання енуклеюваних яйцеклітин та зигот без пронуклеусів.
39. Компактизація та декомпактизація ембріонів.
40. Методи пересадження ядер соматичних та ембріональних клітин.
41. Отримання монозиготних диплоїдних нащадків.
42. Отримання партеногенетичних ембріонів.
43. Природний партеногенез.
44. Штучний партеногенез.
45. Близнята. Природа двійнят.
46. Отримання монозиготних та гетерозиготних двійнят методом мікрохірургічного поділу.
47. Молекулярно-біологічні основи визначення і регуляції статі тварин.
48. Цитогенетичний метод визначення статі.
49. Імунологічний метод визначення статі шляхом використання моноклональних антитіл.
50. Визначення статі за допомогою ДНК – зондів.
51. Регуляція співвідношення статей шляхом розділення X – Y спермій: центрифугування, електрофорезом, фільтрацією, флюорисцентним фарбуванням.
52. Імуногенетичний метод регуляції статі.
53. Теоретичне і практичне значення химер.
54. Одержання химерних ембріонів (генетичних мозаїк).
55. Агрегаційні та ін'єкційні химери.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Зміст дисципліни, методи ембріоінженерії.
2. Історія розвитку ембріоінженерії. Біологічні аспекти ембріоінженерії.
3. Стан, напрямки та перспективи розвитку ембріоінженерії в тваринництві.
4. Практичні результати використання ембріоінженерії в тваринництві.

5. Значення дисципліни та її місце серед інших наук.
6. Статевий цикл. Регуляція статевого циклу.
7. Стадії та фази (жовтого тіла та фолікулів) статевого циклу.
8. Феномени статевого циклу та методи їх визначення.
9. Повноцінні (синхронний і асинхронний) та неповноцінні статеві цикли.
10. Видові особливості статевого циклу у с.-г. самок.
11. Нейрогуморальна регуляція статевого циклу.
12. Гонадотропні, стероїдні гормони та методи їх визначення.
13. Морфологічні зміни в організмі самок під впливом гормонів.
14. Науково-теоретичний аспект і прикладне значення трансплантації ембріонів.
15. Біологічні основи трансплантації ембріонів.
16. Селекційні критерії відбору донорів.
17. Зооветеринарні вимоги до донорів та реципієнтів.
18. Синхронізація статевої охоти у донорів і реципієнтів.
19. Біологічні основи синхронізації статевої охоти.
20. Стимуляція відтворної функції самок (статевої охоти, овуляції).
21. Гормональні препарати, що використовуються для стимуляції суперовуляції.
22. Морфологічна оцінка жовтого тіла яєчників донорів та реципієнтів.
23. Гормональні схеми обробки донорів для суперовуляції за допомогою препаратів СЖК.
24. Гормональні схеми обробки донорів для суперовуляції за допомогою препаратів ФСГ.
25. Особливості осіменіння донорів ембріонів.
26. Контроль реакції яєчників на гормональні обробки самок донорів.
27. Методи та способи вимивання ембріонів у корів.
28. Методи та способи вимивання ембріонів у кобил.
29. Методи та способи вимивання ембріонів у вівцематок.
30. Методи та способи вимивання ембріонів у свиноматок.
31. Не хірургічні методи видобування ембріонів.
32. Хірургічні методи видобування ембріонів (транс-вагінальний, лапаротомія).
33. Техніка вимивання ембріонів при хірургічному методі видобування ембріонів.
34. Техніка вимивання ембріонів при не хірургічному методі видобування ембріонів.
35. Послідовність і порядок роботи по пошуку ембріонів в промивній рідині.
36. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – зигота.
37. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – 2–8 бластомерний ембріон.
38. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – морула.
39. Дати характеристику стадії розвитку ембріонів – бластоциста.
40. Критичні періоди розвитку доімплантаційних ембріонів.
41. Значення яйцепроводу для розвитку ембріонів.
42. Денудация. Імплантація ембріонів.
43. Пошук, оцінка та маніпуляції з ембріонами.
44. Оцінка ембріонів за стадіями розвитку.
45. Мікрохірургічне ділення ембріонів.
46. Методи оцінки визначення придатності ембріонів до пересадження.

47. Методи короточасного зберігання та культивування ембріонів.
48. Методи оцінки біологічної повноцінності ембріонів.
49. Відбір реципієнтів для пересадження ембріонів.
50. Підготовка реципієнтів до трансплантації ембріонів.
51. Хірургічна трансплантація ембріонів.
52. Не хірургічна трансплантація ембріонів.
53. Техніка і методи трансплантації ембріонів у корів, телиць.
54. Техніка і методи трансплантації ембріонів у кобил.
55. Техніка і методи трансплантації ембріонів у свиноматок.
56. Техніка і методи трансплантації ембріонів у вівцематок.
57. Ембріональна смертність, причини та способи її подолання.
58. Контроль результатів трансплантації ембріонів.
59. Методи отримання ооцитів та їх короточасне зберігання.
60. Культивування ооцит – кумулюсних комплексів до стадії мейозу *in vitro*.
61. Отримання, оцінка і культивування фолікулів.
62. Контроль та регуляція мейотичного дозрівання ооцитів.
63. Підготовка сперми до запліднення *in vitro*. Капацітація спермій.
64. Запліднення яйцеклітини, фактори, що сприяють заплідненню. Роль блискучої оболонки.
65. Біологічні процеси, що відбуваються при заплідненні.
66. Культивування *in vitro* овоцитів, зигот та ранніх ембріонів до передімплантаційних стадій.
67. Науково-теоретичний аспект та прикладне значення зберігання статевих клітин.
68. Зберігання ембріонів при біля нульових температурах.
69. Довготривале зберігання статевих клітин і ембріонів.
70. Кріопротектори. Теорія кріоконсервування гамет.
71. Методи кріоконсервування ембріонів, обладнання.
72. Розморожування ембріонів.
73. Оцінка життєздатності статевих клітин та ембріонів після деконсервування.
74. Теоретичне і практичне значення ембріонального клонування.
75. Отримання клонів на основі яйцеклітин та зигот. Тотипотентність ембріонів.
76. Хімічні та мікрохірургічні методи отримання ядер еластомерів.
77. Методика пересадження ядер.
78. Отримання енуклеюваних яйцеклітин та зигот без пронуклеусів.
79. Компактизація та декомпактизація ембріонів.
80. Методи пересадження ядер соматичних та ембріональних клітин.
81. Отримання монозиготних диплоїдних нащадків.
82. Отримання партеногенетичних ембріонів.
83. Природний партеногенез.
84. Штучний партеногенез.
85. Близнята. Природа двійнят.
86. Отримання монозиготних та гетерозиготних двійнят методом мікрохірургічного поділу.
87. Молекулярно-біологічні основи визначення і регуляції статі тварин.
88. Цитогенетичний метод визначення статі.

89. Імунологічний метод визначення статі шляхом використання моноклональних антитіл.
90. Визначення статі за допомогою ДНК – зондів.
91. Регуляція співвідношення статей шляхом розділення Х-ґспермій: центрифугування, електрофорезом, фільтрацією, флюорисцентним фарбуванням.
92. Імуногенетичний метод регуляції статі.
93. Теоретичне і практичне значення химер.
94. Одержання химерних ембріонів (генетичних мозаїк).
95. Агрегаційні та ін'єкційні химери.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Контроль знань з дисципліни здійснюється шляхом індивідуальних опитувань здобувачів вищої освіти та тестуванням на лабораторних заняттях.

Здобувачі вищої освіти, які пропустили лекцію, представляють протягом тижня матеріал пропущеної лекції, пропущені лабораторні заняття відробляються згідно графіка. Підсумковий контроль знань – залік.

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру	Максимальна / мінімальна кількість балів
1	Контрольна робота	4	50 / 30
2	Тестування	1	12,5 / 7,5
3	Підготовка презентацій	1	12,5 / 7,5
4	Підготовка рефератів	1	12,5 / 7,5
5	Наукова робота	1	12,5 / 7,5
Усього (балів)		x	60/36

Підсумковий контроль знань здійснюється шляхом складання заліку в усній формі.

Критерії оцінки відповідей на питання, що виносяться на залік, наступні:

- «зараховано» – здобувач вищої освіти дав правильні і вичерпні відповіді на поставлені теоретичні питання;
- «не зараховано» – здобувач вищої освіти дав неправильні відповіді, в яких він продемонстрував значні прогалини у знаннях з основного програмного матеріалу з дисципліни.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - залік

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	A	зараховано
82 - 89	B	
75 - 81	C	

64 - 74	D	
60 - 63	E	
35 - 59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

***Оцінки FX та F у залікову книжку здобувача вищої освіти не виставляється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у МНАУ.**

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальний корпус № 1, вул. Олекси Алмазова, 73.

В навчальному процесі для проведення занять з дисципліни «Ембріоінженерія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія III курсу факультету ТВППТСБ використовуються такі аудиторії: лекційні – 202, 223, для лабораторних занять – 222 а, для проведення тестових завдань – комп'ютерний клас (205) навчального корпусу № 1 університету.

При читанні лекцій використовується мультимедійна техніка для представлення відеоматеріалів, презентацій. Для проведення лабораторних занять використовуються прилади, матеріали, обладнання, посуд, реактиви, доступна література.

10. Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1. Базова література

1. Гиль М.І., Посухін В.О. Біотехнологія репродукції організмів : методичні рекомендації до виконання робіт, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» / уклад. М. І. Гиль, В. О. Посухін. Миколаїв : МНАУ, 2025. 18 с.
2. Лумедзе І.Х., Посухін В.О. Біотехнологія репродукції організмів : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» / уклад. В. О. Посухін. Миколаїв : МНАУ, 2023. 78 с.
3. Мельник В. О. Біотехнологія репродукції організмів / В. О. Мельник, С. П. Кот, О. О. Кравченко – Миколаїв: 2017.
4. Мельник В. О. Оцінка біології розмноження та обґрунтування підвищення відтворювальних функцій і продуктивних якостей племінних свиней / В. О. Мельник – Миколаїв: 2018.

10.2. Допоміжна література

1. Яблонський В. А. Практичне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології / В. А. Яблонський. – К. : Мета, 2002. – 319 с.
2. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин / В.А. Яблонський. – К. : Арістей, 2005. – 293 с.

10.3. Інформаційні ресурси

1. Методичні вказівки та словник термінів.

10.4. Законодавчо-нормативні акти

1. Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин : Закон України № 2042-VIII від 18.05.2017 / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2042-19#Text>

Розробники програми:

д-р. с.-г. н, професор
асистент

В.о. завідувачки кафедри
к. с.-г. н, доцентка

Михайло ГИЛЬ
Вадим ПОСУХІН

Олена КАРАТЄЄВА

