

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
Кафедра генетики, розведення та біотехнології тварин

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Факультет тваринництва та водних біоресурсів  
«19» червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
БІОТЕХНОЛОГІЯ СТАТЕВИХ КЛІТИН**

|                  |                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Галузь знань     | 20 Аграрні науки та продовольство                                                                                                                                                                                                     |
| Спеціальність    | 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»                                                                                                                                                                     |
| Освітня програма | Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва                                                                                                                                                                             |
| Факультет        | Тваринництва та водних біоресурсів                                                                                                                                                                                                    |
| Розробники       | доцент кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин кандидат с.-г. наук, доцент Микола СЕБА,<br>старший викладач кафедри генетики, розведення та біотехнології тварин кандидат с.-г. наук,<br>старший викладач Марина ХОМЕНКО |

**Опис навчальної дисципліни** Дисципліна дає можливість здобувачам вищої освіти ознайомитись з закономірностями та правилами роботи зі сперматозоїдами, яйцеклітинами, ембріонами та стовбуровими клітинами. Оволодіти основними методами визначення та формування статті ембріонів, методами дослідження статевих клітин та мікроманіпуляції з ними. Студенти мають можливість освоїти основи сучасних технологій, що базуються на використанні біологічних процесів, отримати навички роботи в біотехнологічній лабораторії з метою розширення кругозору та набуття знань і вмінь для організації та проведення науково-дослідної роботи пов'язаної з використанням біотехнологічних методів.

| Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь            |                                                                   |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Освітній ступінь                                                           | Магістр                                                           |                       |
| Спеціальність                                                              | 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» |                       |
| Освітня програма                                                           | Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва         |                       |
| Характеристика навчальної дисципліни                                       |                                                                   |                       |
| Вид                                                                        | Вибіркова                                                         |                       |
| Загальна кількість годин                                                   | 150                                                               |                       |
| Кількість кредитів ECTS                                                    | 5                                                                 |                       |
| Кількість змістових модулів                                                | 2                                                                 |                       |
| Курсовий проект (робота)<br>(якщо є в робочому навчальному плані)          | -                                                                 |                       |
| Форма контролю                                                             | екзамен                                                           |                       |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання        |                                                                   |                       |
|                                                                            | денна форма навчання                                              | заочна форма навчання |
| Курс (рік підготовки)                                                      | 2                                                                 | 2                     |
| Семестр                                                                    | 3                                                                 | 3                     |
| Лекційні заняття                                                           | 30 год.                                                           | 10                    |
| Практичні, семінарські заняття                                             | -                                                                 | -                     |
| Лабораторні заняття                                                        | 30год.                                                            | 10год.                |
| Самостійна робота                                                          | 90 год.                                                           | 100 год.              |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти | 6 год                                                             | 2 год                 |

## **1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

**Мета** – дати студентам теоретичні і практичні навички з відтворення тварин, трансплантації ембріонів, клітинній інженерії репродуктивних клітин самиць та оволодіння основними елементами конструювання векторних конструкцій в генній інженерії. Мета досягається через вирішення спеціальних освітніх, загальноосвітніх і виховних завдань.

Спеціальні освітні завдання вирішуються в процесі засвоєння студентами теоретичних та практичних основ будови статевих клітин, біологічних основ регуляції відтворної функції самок, трансплантації ембріонів, генетичної та клітинної інженерії репродуктивних клітин самиць. Окрім того, під час вивчення предмета вирішуються також загальноосвітні і виховні завдання. У студентів розширюється світогляд і загальний кругозір, появляється можливість більш глибокого розуміння і пізнання ними суті біологічних властивостей живого організму, закономірностей його розвитку та вплив на організм тварин сучасних технологій відтворення.

**Завдання:** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: біологічні особливості відтворення сільськогосподарських тварин, будову та функції статевих клітин, біотехнологічні методи одержання клонованих, тварин та химер, методи отримання нових генотипів тварин з метою збільшення ефективності селекційного процесу та отримання традиційно відомих продуктів тваринництва і нових не характерних для даної галузі, методи регулювання статі тварин, визначення та формування статі ранніх ембріонів, та встановлення родинних зв'язків між ними за допомогою молекулярно-генетичних методів. Студент повинен вміти: отримувати сперму від плідників, проводити її оцінку, готувати до запліднення *in vitro*, сексувати, вимивати ембріони у корів донорів, вести пошук та оцінку якості ембріонів, заморожувати ембріони методом вітрифікації, регулювати, синхронізувати відтворювальну здатність самиць для інтенсифікації селекційного процесу, а також використовувати в ньому сучасні досягнення в галузі ДНК-технологій, клітинної та генетичної інженерії, отримувати рекомбінантну ДНК, оцінити придатність та культивувати ооцит-кумуляусні комплекси, запліднити яйцеклітини та отримати ембріони використовуючи різні середовища для культивування в стерильних умовах *in vitro*.

### **Набуття компетентностей:**

#### **інтегральна компетентність (ІК):**

Здатність розв'язувати складні задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері технології виробництва і переробки продукції тваринництва;

#### **загальні компетентності (ЗК):**

**ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

**ЗК4.** Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації, отриманої з різних джерел

**спеціальна (фахова) компетентність(СК):**

**СК 10.** Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

**ПРН 1.** Оцінювати та забезпечувати якість та безпечність технологій виробництва продукції тваринництва, кормів та кормових засобів, рівнів живлення тварин та продукції тваринного походження;

**ПРН 3.** Здійснювати дослідження та/або провадити інноваційну діяльність з метою отримання нових знань та створення нових технологій та продуктів в сфері тваринництва та в ширших мультидисциплінарних контекстах;

**ПРН 5.** Відшуковувати необхідні дані в науковій літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати та оцінювати ці дані;

**ПРН 10.** Нести відповідальність за розвиток професійних знань і практик, оцінювання стратегічного розвитку команди, формування ефективної кадрової політики

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

| Назви змістових модулів і тем                                                                                                                     | Кількість годин |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|---|-----|-----|------|--------------|--------------|----|-----|-----|------|
|                                                                                                                                                   | денна форма     |              |   |     |     |      | Заочна форма |              |    |     |     |      |
|                                                                                                                                                   | 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   |
| <b>Модуль 1. Біотехнологія роботи зі статевими клітинами</b>                                                                                      |                 |              |   |     |     |      |              |              |    |     |     |      |
| <b>Тема 1.</b> Поняття про особливості відтворення тварин. Загальна характеристика сучасних методів регулювання відтворної здатності с.-г тварин. | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              | 1            |    |     |     | 50   |
| <b>Тема 2.</b> Біотехнологія відтворення тварин та методи корекції.                                                                               | 11              | 2            |   | 2   |     | 7    |              | 1            |    | 1   |     |      |
| <b>Тема 3.</b> Значення трансплантації ембріонів у селекційному процесі.                                                                          | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              | 1            |    |     |     |      |
| <b>Тема 4.</b> Клітинна інженерія в селекції тварин.                                                                                              | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              | 1            |    |     |     |      |
| <b>Тема 5.</b> Сексована сперма. Біотехнологічні методи відбору сперми за статтю.                                                                 | 11              | 2            |   | 2   |     | 7    |              |              |    | 1   |     |      |
| <b>Тема 6.</b> Сучасні методи регуляції статі тварин                                                                                              | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              | 1            |    | 1   |     |      |
| <b>Тема 7.</b> Біотехнологічні методи отримання ооцитів.                                                                                          | 10              | 2            |   | 2   |     | 6    |              |              |    | 1   |     |      |

|                                                                                                                     |            |           |  |           |  |           |           |           |  |           |  |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|--|-----------|--|-----------|-----------|-----------|--|-----------|--|------------|
| <b>Тема 8.</b> Методи запліднення яйцеклітин in vitro. Розвиток ембріонів in vitro.                                 | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           |           |  | 1         |  |            |
| <b>Разом за модулем 1</b>                                                                                           | 82         | 16        |  | 16        |  | 50        | 10        | 5         |  | 5         |  | 50         |
| <b>Модуль 2. Біотехнологія та генна інженерія</b>                                                                   |            |           |  |           |  |           |           |           |  |           |  |            |
| <b>Тема 9.</b> Тканинні препарати як ефективний засіб корекції статеві циклічності.                                 | 9          | 2         |  | 2         |  | 5         |           |           |  | 1         |  | 50         |
| <b>Тема 10.</b> Використання досягнень нанотехнологій у біотехнології відтворення тварин.                           | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           |           |  | 1         |  |            |
| <b>Тема 11.</b> ДНК-технології в селекції тварин.                                                                   | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           | 1         |  |           |  |            |
| <b>Тема 12.</b> Значення та застосування полімеразно-ланцюгової реакції у тваринництві.                             | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           | 1         |  | 1         |  |            |
| <b>Тема 13.</b> Клонування тварин теоретичні основи та перспективи.                                                 | 9          | 2         |  | 2         |  | 5         |           | 1         |  |           |  |            |
| <b>Тема 14.</b> Методи трансгенеза, створення химерних тварин та перспективи генно-інженерних робіт у тваринництві. | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           | 1         |  | 1         |  |            |
| <b>Тема 15.</b> Отримання ембріональних стовбурових клітин.                                                         | 10         | 2         |  | 2         |  | 6         |           | 1         |  | 1         |  |            |
| <b>Разом за модулем 2</b>                                                                                           | 68         | 14        |  | 14        |  | 40        | 10        | 5         |  | 5         |  | 50         |
| <b>Усього годин</b>                                                                                                 | <b>150</b> | <b>30</b> |  | <b>30</b> |  | <b>90</b> | <b>20</b> | <b>10</b> |  | <b>10</b> |  | <b>100</b> |

### 3.Теми лекцій

| № з/п | Назва теми                                                                                                                         | Кількість годин |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | 2                                                                                                                                  | 3               |
| 1.    | Поняття про особливості відтворення тварин. Загальна характеристика сучасних методів регулювання відтворної здатності с.-г тварин. | 2               |
| 2.    | Біотехнологія відтворення тварин та методи корекції.                                                                               | 2               |
| 3.    | Значення трансплантації ембріонів у селекційному процесі.                                                                          | 2               |
| 4.    | Клітинна інженерія в селекції тварин.                                                                                              | 2               |
| 5.    | Сексована сперма. Біотехнологічні методи відбору сперми за статтю.                                                                 | 2               |
| 6.    | Сучасні методи регуляції статі тварин                                                                                              | 2               |
| 7.    | Біотехнологічні методи отримання ооцитів.                                                                                          | 2               |
| 8.    | Методи запліднення яйцеклітин in vitro. Розвиток ембріонів in vitro.                                                               | 2               |
| 9.    | Тканинні препарати як ефективний засіб корекції статеві циклічності.                                                               | 2               |

|     |                                                                                                     |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10. | Використання досягнень нанотехнологій у біотехнології відтворення тварин.                           | 2 |
| 11. | ДНК-технології в селекції тварин.                                                                   | 2 |
| 12. | Значення та застосування полімеразно-ланцюгової реакції у тваринництві.                             | 2 |
| 13. | Клонування тварин теоретичні основи та перспективи.                                                 | 2 |
| 14. | Методи трансгенеза, створення химерних тварин та перспективи генно-інженерних робіт у тваринництві. | 2 |
| 15. | Отримання ембріональних стовбурових клітин.                                                         | 2 |

#### 4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

| № з/п | Назва теми                                                                                                                                                           | Кількість годин |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | 2                                                                                                                                                                    | 3               |
| 1.    | Ознайомитись з методами визначення статевих охот у тварин                                                                                                            | 2               |
| 2.    | Статевий цикл тварин та методи оцінки відтворної здатності тварин                                                                                                    | 2               |
| 3.    | Будова та роль гормонів, які беруть участь у регуляції відтворювальної функції тварин.                                                                               | 2               |
| 4.    | Методи складання гормонограми.                                                                                                                                       | 2               |
| 5.    | Методи вимивання ембріонів у корів донорів                                                                                                                           | 2               |
| 6.    | Отримання яйцеклітин на різних стадіях мейозу. Оцінка та відбір для культивування ооцит кумулюсних комплексів (ОКК). Перенесення ОКК в середовище для культивування. | 2               |
| 7.    | Пошук, оцінка та культивування ембріонів. Передімплантаційна діагностика методом FISH                                                                                | 2               |
| 8.    | Одержання ідентичних близнюків шляхом поділу ембріонів                                                                                                               | 2               |
| 9.    | Підготовка сперматозоїдів до запліднення та методи запліднення в умовах <i>in vitro</i> . Оцінка якості сперми методом «HALOMAX»                                     | 2               |
| 10.   | Запліднення яйцеклітин <i>in vitro</i> . Культивування ембріонів <i>in vitro</i> . Створення культуральних середовищ                                                 | 2               |
| 11.   | Заморожування яйцеклітин та ембріонів методом вітрифікації та їх розмороження.                                                                                       | 2               |
| 12.   | Заправка пайєт для пересадження та замороження ембріонів. Відбір телиць або корів у реципієнти. Заправка катетерів для пересадження ембріонів.                       | 2               |
| 13.   | Одержання клонів шляхом трансплантації ядра клітин.                                                                                                                  | 2               |
| 14.   | Методи створення трансгенних тварин та химер. Одержання рекомбінантної ДНК.                                                                                          | 2               |
| 15.   | Ознайомлення з методикою проведення полімеразної ланцюгової реакції.                                                                                                 | 2               |

## 5. Теми самостійної роботи студентів

| № з/п | Назва теми                                                                                                              | Кількість годин |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1.    | Гормональна стимуляція фолікулогенезу у корів донорів.                                                                  | 5               |
| 2.    | Правила та шкала оцінки ембріонів.                                                                                      | 5               |
| 3.    | Методи оцінки якості сперми.                                                                                            | 6               |
| 4.    | Морфологічна оцінка якості ооцитів in vitro.                                                                            | 5               |
| 5.    | Культигування клітин. Історія методу. Характеристика клітин, що культивуються in vitro                                  | 5               |
| 6.    | Можливі несприятливі впливи генно-інженерних організмів на здоров'я людини, методи їх оцінювання і способи запобігання. | 6               |
| 7.    | Сучасне і майбутнє використання клітинних технологій у біотехнології.                                                   | 6               |
| 8.    | Вивчення різних методів та практичне освоєння введення речовин та біотехнологічних препаратів тваринам.                 | 6               |
| 9.    | Глутамінова кислота її роль у біотехнології тваринництва                                                                | 6               |
| 10.   | Вивчити механізм дії нанокарбоксилатів на репродуктивну функцію тварин.                                                 | 6               |
| 11.   | Методи отримання наночастинок мікроелементів                                                                            | 6               |
| 12.   | Вивчення різних методів та практичне освоєння введення речовин та біотехнологічних препаратів тваринам.                 | 6               |
| 13.   | Методи стимуляції та виготовлення препаратів нейротропно-метаболічної дії, та механізм їх дії на організм тварин.       | 6               |
| 14.   | Вивчення біологічної дії мікроелементів, які відіграють важливу роль у відтворенні тварин                               | 6               |
| 15.   | Правила та основи виготовлення біотехнологічних препаратів                                                              | 5               |
| 16.   | Роль та вплив вітамінів на репродуктивну функцію тварин                                                                 | 5               |
| Разом |                                                                                                                         | 90              |

### 6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- захист лабораторних;
- модульні тести;
- пірінгове оцінювання;
- екзамен;

### 7. Методи навчання:

- практико-орієнтоване навчання;
- навчання через дослідження;
- навчальні дискусії та дебати;
- командна робота;

## 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 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Модуль 1. Біотехнологія роботи зі статевими клітинами</b>                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
| Лабораторна робота 1. Ознайомитись з методами визначення статевої охоти у тварин                                                                                                           | <b>ПРН 1, 3, 5, 10.</b> Знати та розуміти; Основні напрями досліджень та методи біотехнології тварин; поняття про біотехнологію; перспективи біотехнології; основні напрямки та методи досліджень, значення трансплантації ембріонів, етапи трансплантації ембріонів, критерії відбору корів-донорів та реципієнтів ембріонів, стимуляцію та синхронізацію, основи вимивання, зберігання та пересадження ембріонів; сучасні методи відбору гамет та ембріонів за статтю; методи регуляції статі тварин; методи запліднення яйцеклітин in vitro, метод ІКСІ. | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 1. Гормональна стимуляція фолікулогенезу у корів донорів.                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b>   |
| Лабораторна робота 2. Статевий цикл тварин та методи оцінки відтворної здатності тварин                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 2. Правила та шкала оцінки ембріонів.                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>2</b>   |
| Лабораторна робота 3. Будова та роль гормонів, які беруть участь у регуляції відтворювальної функції тварин                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 3. Методи оцінки якості сперми.                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3</b>   |
| Лабораторна робота 4. Методи складання гормонограми                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 4. Морфологічна оцінка якості ооцитів in vitro.                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3</b>   |
| Лабораторна робота 5. Методи вимивання ембріонів у корів донорів                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 5. Культивування клітин. Історія методу. Характеристика клітин, що культивуються in vitro                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3</b>   |
| Лабораторна робота 6. Отримання яйцеклітин на різних стадіях мейозу. Оцінка та відбір для культивування ооцит кумулюсних комплексів (ОКК). Перенесення ОКК в середовище для культивування. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 6. Можливі несприятливі впливи генно-інженерних організмів на здоров'я людини, методи їх оцінювання і способи запобігання.                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3</b>   |
| Лабораторна робота 7. Пошук, оцінка та культивування ембріонів. Передімплантаційна діагностика методом FISH                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |
| Самостійна робота 7. Сучасне і майбутнє використання клітинних технологій у біотехнології.                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>3</b>   |
| Лабораторна робота 8. Одержання                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>6</b>   |

|                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| ідентичних близнюків шляхом поділу ембріонів                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Самостійна робота 8. Вивчення різних методів та практичне освоєння уведення речовин та біотехнологічних препаратів тваринам.                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3          |
| Модульна контрольна робота 1.                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30         |
| <b>Всього за модулем 1</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>100</b> |
| <b>Модуль 2. Біотехнологія та генна інженерія</b>                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| Лабораторна робота 9. Підготовка сперматозоїдів до запліднення та методи запліднення в умовах <i>in vitro</i> . Оцінка якості сперми методом «HALOMAX»                | <b>ПРН 1, 3, 5, 10.</b> Знати та розуміти: методи отримання ооцит-кумулюсних комплексів їх оцінку та культивування в умовах <i>in vitro</i> , етапи підготовки сперматозоїдів до запліднення <i>in vitro</i> та культивування ембріонів в умовах <i>in vitro</i> , історію клонування, види клонування та перспективи, методи створення трансгенних тварин, метод мікроін'єкції ДНК, використання сперматозоїдів, як векторів транс гена. Вивчити поняття про химеру та агрегаційний і ін'єкційний методи створення химер. Знати та розуміти основні методи отримання ембріональних стовбурових клітин, їх значення та застосування, використання модифікованих ембріональних стовбурних клітин, види полімеразної ланцюгової реакції, її значення для наукових досліджень пов'язаних з відтворенням тварин та етапи її проведення. | 6          |
| Самостійна робота 9. Глутамінова кислота її роль у біотехнології тваринництва.                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4          |
| Лабораторна робота 10. Запліднення яйцеклітин <i>in vitro</i> . Культивування ембріонів <i>in vitro</i> . Створення культуральних середовищ                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6          |
| Самостійна робота 10. Вивчити механізм дії нанокарбоксилатів на репродуктивну функцію тварин.                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4          |
| Лабораторна робота 11. Заморожування яйцеклітин та ембріонів методом вітрифікації та їх розмороження.                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6          |
| Самостійна робота 11. Методи отримання наночастинок мікроелементів.                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Лабораторна робота 12. Заправка пайєт для пересадження та замороження ембріонів. Відбір телиць або корів у реципієнти. Заправка катетерів для пересадження ембріонів. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6          |
| Самостійна робота 12. Вивчення різних методів та практичне освоєння уведення речовин та біотехнологічних препаратів тваринам.                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |
| Лабораторна робота 13. Одержання клонів шляхом трансплантації ядра клітин                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6          |
| Самостійна робота 13. Методи стимуляції та виготовлення препаратів нейротропно-метаболічної дії, та механізм їх дії на організм тварин.                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2          |

|                                                                                                                  |                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----|
| Лабораторна робота 14. Методи створення трансгенних тварин та химер. Одержання рекомбінантної ДНК.               |                                    | 6   |
| Самостійна робота 14. Вивчення біологічної дії мікроелементів, які відіграють важливу роль у відтворенні тварин. |                                    | 2   |
| Лабораторна робота 15. Ознайомлення з методикою проведення полімеразної ланцюгової реакції                       |                                    | 6   |
| Самостійна робота 15. Правила та основи виготовлення біотехнологічних препаратів.                                |                                    | 4   |
| Самостійна робота 16. Роль та вплив вітамінів на репродуктивну функцію тварин.                                   |                                    | 4   |
| Модульна контрольна робота 2.                                                                                    |                                    | 30  |
| Всього за модулем 2                                                                                              |                                    | 100 |
| Навчальна робота                                                                                                 | (M1 + M2+M3)/3*0,7 ≤ 70            |     |
| Екзамен/залік                                                                                                    | 30                                 |     |
| Всього за курс                                                                                                   | (Навчальна робота + екзамен) ≤ 100 |     |

### 8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

### 8.3. Політика оцінювання

|                                                 |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Політика щодо дедлайнів та перескладання</b> | 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). |
| <b>Політика щодо академічної доброчесності</b>  | 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   |
| <b>Політика щодо відвідування</b>               | 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/mod/page/view.php?id=485808>
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

## 10. Рекомендовані джерела інформації

1. Біотехнологія відтворення у тваринництві: навчальний посібник [М.В. Себа, М. О. Хоменко, А. М. Угнівенко, І. П. Чумаченко, С. Ю. Демчук]. К: ТОВ ЦП «Компринт», 2018. 202 с.
2. K Zakharchenko, M Khomenko, M Seba, I Golovetskyi, V Trokhymenko, I Bryukhachova Influence of biologically active preparations on biochemical indicators of sows' blood and the survival level of sucking pigs. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture, 2024. 49 (4)
3. 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. – 102 с.
4. I Kepkalo, M Kuzmenko, M Khomenko, M Seba Productivity of Holstein cows with early insemination of heifers.. Scientific Journal'Animal Science & Food Technologies' 15 (4)
5. Біотехнологія: навчальний посібник [О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль]. за ред. М. І. Гиль. Миколаїв: МДАУ, 2012. 476 с
6. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології підручник за редакцією В. А. Яблонського та С. П. Хомина. Вінниця Нова Книга, 2006. 592 с.
7. Вирішення проблем з відтворення сільськогосподарських тварин із застосуванням біотехнологічних методів: монографія. [М. В. Себа М. О. Хоменко, І.І. Головецький, О. С. Пилипчук, В.В. Бондаренко]. К: ТОВ ЦП «Компринт», 2021. 197 с.
8. Захарченко К. В., Себа М. В., Мартинова М. Є., Каплуненко В. Г. Вплив біологічно активних препаратів на ріст та виживаність поросят-сисунів. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. Серія: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, 2017. Вип. 271. С. 102–109.
9. Кулдонашвілі К. В., Шеремета В. І. Ріст поросятсисунів при використанні біологічно активних препаратів. *Актуальні проблеми наук про життя та природокористування*: матеріали III Міжнародної науковопрактичної конференції

- молодих учених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 79–80
10. Методичні рекомендації з отримання ооцитів та формування ембріонів кролів в умовах *in vitro* [А. Б. Зюзюн, В. В. Дзіцюк, П. А. Троцький] Чубинське, 2018. 20 с.
11. Наукове обґрунтування біотехнологічних підходів стимуляції відтворювальної здатності свиноматок: монографія. [О.С. Пилипчук, М.В. Себа, Н.М. Слободянюк, С.В. Мерзлов, В.І. Шеремета]. К: - ЦП «ПІОНПРІНТ», 2020. 143 с.
12. Наукове обґрунтування сучасних біотехнологічних підходів відтворення великої рогатої худоби: монографія [М. О. Хоменко, М.В. Себа, С.В. Мерзлов]. К: ТОВ ЦП «Компринт» 2018. 200 с.
13. Панасюк Я. В., Волков К. С., Корда М. М. Використання комбінації наноаквахелатів металів і наночастинок давостину для стимуляції репаративного остеогенезу в щурів. *Клінічна та експериментальна патологія*, 2016. Т. XV. №2 (56). Ч. 2. С. 53-59.
14. Рубан С. Ю. *Нові підходи щодо використання сексованої сперми бугаїв у селекційному процесі*, Ковтун С.І., Копилов К.В., Дуванов О.В. *Розведення і генетика тварин*. 2010. № 44. С.167-170
15. Себа М. В., Хоменко М. О. Вплив комплексів нанокарбоксилатів та препарату Кватронан-Se на гематологічні показники крові піддослідних тварин. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*, 2017. Т. 19. № 74. С. 123–126.
16. Себа М. В. Каплуненко В. Г., Хоменко М. О. Вплив мікроелементів у формі карбоксилатів харчових кислот нанотехнологічного походження на заплідненість корів. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, 2015. Т. 3. № 2 (52). С. 225–230.
17. Себа М. В., Шеремета В. І., Хоменко М. О. Біохімічні показники крові корів при застосуванні препарату «Кватронан-Se» та карбоксилатів харчових кислот. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природо- користування України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2016. № 236. С. 268–276.
18. Себа М. В., Дейнека М. О., Каплуненко В. Г. Вплив препарату «Кватронан-Se» та деяких мікроелементів у формі карбоксилатів на заплідненість та молочну продуктивність корів симентальської породи. *Науково-технічний бюлетень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю АПК*, 2016. Т. 4. № 1. С. 234–240.
19. Себа М. В., Хоменко М. О. Гормональні зміни в організмі телиць після застосування нового препарату та комплексів нанокарбоксилатів. *Тваринництво України*, 2017. №3-4. С. 17-20.
20. Себа М. В., Хоменко М. О. Вплив препарату Кватронан-Se та комплексів карбоксилатів на хімічний склад молока корів. *Тваринництво та ветеринарна медицина*, 2017. №2 (25). С. 42-47.
21. Себа М. В., Дейнека М. О. (Хоменко М. О.), Каплуненко В. Г. Запліднення

- українських чорно-рябих молочних корів. *Тваринництво України*, 2016. № 1–2. С. 19–21.
22. Сучасні наукові підходи щодо застосування для с.-г. тварин нейротропно-метаболических сполук в поєднанні з мікроелементами нанобіотехнологічного походження: монографія [М. В. Себа М. О. Хоменко, І.І. Головецький]. К: ТОВ ЦП «Компринт», 2020. 200 с.
23. Сучасні біотехнологічні підходи стимуляції росту та збереженості поросят-сисунів у постнатальний період: монографія [К. В. Захарченко, М. В. Себа, М. О. Хоменко] К: ТОВ ЦП «Компринт» 2021. 19 с.
24. Хоменко М. О. Розробка біотехнологічного способу стимуляції заплідненості корів за використання нанокарбоксилатів мікроелементів: дис. канд. с.-г. наук: 03.00.20. Київ, 2017. 174 с.
25. Шеремета В. І. Підвищення ефективності методу трансплантації ембріонів великої рогатої худоби: монографія К: Видавничий центр НУБіП України, 2014. 147 с.
26. T. Bergstein-Galan et al.. *AvidScience, Reproduction Biotechnology in Farm Animals*. 2018.- 261 с.

#### *Допоміжна*

1. Біотехнологія: підручник [В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін. ]; Під ред. В.Г. Герасименка. К:Фірма «ІНКОС», 2006. 647 с
2. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології: підручник [А.В. Яблонський, С.П. Хомин, Г.М. Калиновський, Г.Г. Харута та ін.] Вінниця: Нова книга, 2008. 600 с
3. Горбунов Л.В., Саліна А.С., Данильченко В.В. Кріоконсервування ембріонів ссавців при пасивному охолодженні в горловині посудини Дьюара *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2013 - №110. С. 25-33
4. Мазуркевич А.Й., Ковпак В. В., Данілов В. Б. Клітинні технології у ветеринарній медицині: навч.посібник К: «КОМПРИНТ», 2014. 132с.
5. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: навчальний посібник: Біла Церква, 2005. 256с.
6. Цитологія, загальна гістологія та ембріологія: навч.посібник [В. К. Напханюк, В. А. Кузьменко, С. П. Заярна, О. А. Ульяновцева] За ред. В. К. Напханюка. Одеса : Одес. держ. мед. ун-т, 2002. — 218с.
7. Blaabjerg K., Damgaard Poulsen H. The use of zinc and copper in pig production. *Nationalt Center for Jordbrug og Fodevarer*, 2017. P. 1-17.
8. Pedersen A., Zachariae R., Bovbjerg D. H. Influence of psychological stress on upper respiratory infection – a meta-analysis of prospective studies. *Psychosomatic Medicine*. 2010. Vol. 72. P. 8823-8832
9. Fierro-Gonzalez J. C., White M. D., Silva J. C. & Plachta N. Cadherin-dependent filopodia control preimplantation embryo compaction. *Nature cell biology* 2013. №15. P.1424–1433.
10. Stem Cells Handdbook Edited by Stewart Seel. Humana Pres Inc. Totawa, N.J., 2002, 256 p.

11. Wileman B. W., Thomson D. U., Reinhardt C. D., Renter D. G. Analysis of modern technologies commonly used in beef cattle production: Conventional beef production versus nonconventional production using meta- analysis. *Journal of Animal Science*, 2009. Vol. 87. № 10. P. 3418–3426.

#### ***Інтернет джерела***

1. Розробка біотехнологічного способу стимуляції заплідненості корів за використання нанокарбоксилатів мікроелементів [Електронний ресурс] // Studfiles – Режим доступу до ресурсу:  
[http://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/dis\\_homenko.pdf](http://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/dis_homenko.pdf)
2. Біотехнологія відтворення с.-г. тварин [Електронний ресурс] // Studfiles – Режим доступу до ресурсу:  
[https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B8\\_0.pdf](https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B8_0.pdf)
3. Удосконалення схеми стимуляції суперовуляції у корів-донорів за використання біологічно активних речовин [Електронний ресурс] // Studfiles – Режим доступу до ресурсу:  
[https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert\\_vergeles.pdf](https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert_vergeles.pdf)
4. Біотехнологічний спосіб стимуляції росту поросят-сисунів біологічно активними препаратами [Електронний ресурс] // Studfiles – Режим доступу до ресурсу: [https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert\\_zaharchenko.pdf](https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert_zaharchenko.pdf)
5. Обґрунтування біотехнологічних способів стимуляції відтворювальної здатності свиноматок [Електронний ресурс] // Studfiles – Режим доступу до ресурсу: [http://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert\\_pilipchuk.pdf](http://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/specradi/disert_pilipchuk.pdf)