

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН



ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
біології тварин НААН

Салига Ю.Т.
«*липень*» 2021 року

Силабус навчальної дисципліни

**БІОТЕХНОЛОГІЯ ВІДТВОРЕННЯ ТВАРИН. КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ,
ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ І СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ**

з підготовки доктора філософії
за спеціальністю 091 Біологія
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів

Схвалено рішенням вченої ради
Інституту біології тварин НААН
від «*19*» *липень* 2021 р.
(Протокол № *9*)

Львів – 2021

Профіль дисципліни

Назва навчальної дисципліни	БІОТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ТВАРИН. КЛЮЧОВІ АСПЕКТИ, ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ І СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ BIOTECHNOLOGY OF ANIMAL REPRODUCTION. KEY ASPECTS, PRACTICAL APPROACHES AND WORLD TENDENCIES
Освітня програма	Біологія
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, 091 Біологія
Обсяг дисципліни	4 кредити за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS
Семестровий контроль	Залік
Час і місце проведення навчальної дисципліни Адреса викладання курсу	2-й рік навчання, 3-й, 4-й семестр, мала актовка зала ІБТ НААН, вул. В. Стуса, 38, 79034, м. Львів
Мова викладання	українська, англійська
Консультації з навчальної дисципліни	Консультації в межах передбачених робочою програмою курсу Онлайн консультація через Zoom, Viber щовівторка, 15:00 - 17.00 год.
Загальна інформація про керівника курсу /викладачів	Гевкан Іван Іванович , к.б.н., с.н.с. email: gevkan.sv@gmail.com Остапів Дмитро Дмитрович , д. с-г.н., ст. н. с. email: oddost@ukr.net
Відповідальний науковий підрозділ	Лабораторія біотехнології відтворення Лабораторія молекулярної біології та клінічної біохімії

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, завдання та результати навчання

Опис навчальної дисципліни - розглядаються основні методи отримання клітинних культур і субкультур, які дають можливість оволодіти культивуванням ембріонів і клітин дорослих організмів, викладаються методи проведення трансплантації ембріонів, регуляції репродуктивної функції у корів і телиць гормональними препаратами, методи кріоконсервації гамет тварин і штучного осіменіння.

Мета навчальної дисципліни – формування теоретичних, і науково-практичних знань у аспірантів про актуальні аспекти біотехнології відтворення, вивчення головних проблем і тенденцій розвитку сучасної біотехнології, а також аналіз прикладних аспектів застосування клітинної біотехнології,

трансплантації ембріонів, корекції репродуктивної функції та кріоконсервації гамет тварин для підвищення ефективності ведення тваринництва.

Завдання програми «Біотехнології відтворення тварин. Ключові аспекти, практичні підгоди і світові тенденції» є його спрямованість на підвищення науково-методичного рівня здобувачів та аспірантів і результатів забезпечення ефективного впровадження інноваційних розробок фундаментальних наук у різних галузях господарської діяльності людини у тваринницькій галузі України. Виходячи з цього, основною ціллю курсу є оволодіння: теоретичними і практичними навиками в культивуванні ембріональних та репродуктивних культур, біологічними основами трансплантації ембріонів, технологічними принципами біотехнологічних методів корекції репродуктивних процесів новоствореними гормональними препаратами та методологією штучного осіменіння тварин. Вивчення сучасних аспектів біотехнології відтворення тварин аспірантами та здобувачами забезпечить: освоєння ними методології та протоколів роботи з культурою ембріональних тканин та репродуктивних органів тварин, створення кріобанку культур клітин, отримання культур моношарів та об'ємних матриць для дозрівання ОКК та ембріонів до трансфразельних стадій, використання функціоналізованих наноповерхонь для формування біоподібних моношарів для культивування клітин і ембріонів, визначення цитотоксичності, життєздатності культури клітин за проліферацією і біохімічними тестами, методів підготовки донорів та реципієнтів для вимивання та пересадки ембріонів, розробки наносомальних препаратів пролонгованої дії для корекції гормонального статусу та біотехнології кріоконсервації гамет тварин і штучного осіменіння.

Програмні компетентності, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентності:

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності;

ЗК 3. Вміння працювати автономно;

ЗК 5. Здатність до пошуку, синтезу та критичного аналізу інформації з різних джерел, у т.ч. результатів власних досліджень;

ЗК 7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 1. Компетентність у володінні інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світової і вітчизняної біологічної науки.

СК 2. Здатність до критичного аналізу різних інформаційних джерел, авторських методик, концепцій сучасної біології, формування альтернативних стратегій, моделей, спрямованих на вирішення поставлених завдань відповідно до конкретних цілей наукового дослідження.

СК 6. Здатність вести наукову дискусію, усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, повного розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

Програмні результати навчання, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

ПРН 2. Знання та розуміння загальних принципів та методів сучасної біохімії, фізіології, біотехнології, методологію ведення науково-дослідних робіт, організації та планування досліджень задля застосовувати їх у власних дослідженнях у сфері біології

ПРН 6. Вміння застосовувати сучасні методи, технології, концепції та фахові навички для розробки та реалізації науково-дослідницьких та інноваційних проектів у біології та суміжних предметних галузях

ПРН 8. Вміння формувати і перевіряти гіпотези, генерувати власні ідеї, приймати обґрунтовані рішення, планувати, організовувати та проводити експериментальні дослідження

ПРН 12. Дотримуватись норм наукової етики, академічної доброчесності та біоетичних принципів у дослідницькій роботі з лабораторними тваринами

ПРН 14. Вміння впроваджувати у виробництво та навчальний процес сучасні фундаментальні знання та передові технології біології та суміжних галузей

ПРН 17. Вміння самостійно виконувати та успішно захистити дисертаційну роботу

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях аспірантів, набутих з основних базових дисциплін біологічного напрямку під час навчання в магістратурі, а також загального та спеціального циклу підготовки дисциплін освітньої програми: «Філософія науки», «Наукова англійська мова», «Методологія наукових досліджень», «Наукові дослідження в біології», «Наукові основи сучасної біохімії», з якими інтегрується програма «Біотехнології відтворення тварин. Ключові аспекти, практичні підходи і світові тенденції». У свою чергу знання та вміння, набуті після вивчення дисципліни, можуть надалі використовуватися здобувачами при підготовці дисертаційної роботи, аналізі сучасних здобутків і знань у галузі репродуктивної біотехнології тварин.

Організація навчання

3. Програма навчальної дисципліни

Кредити ЄКТС	Кількість годин				
	Загальна кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
4	120	30	-	10	80

Формат дисципліни

Очний у поєднанні елементів електронного навчання через систему Zoom.

4. Зміст навчальної дисципліни

Лекції

№	Назва теми лекцій	Форма діяльності та кількість годин
1	Стан та перспективи розвитку клітинної біотехнології для вирішення проблем підвищення продуктивності тварин. Біологічні аспекти застосування клітинної біотехнології у тваринництві. Методи клітинної біотехнології з отримання культур клітин різного типу. Основні принципи роботи з культурами в біотехнології. Типи клітинних культур. Поживні середовища та загальні вимоги до них.	Лекції – 2 год
2	Особливості технології виділення культур клітин гранульози фолікулів для створення природнього екстрацелюлярного матриксу для розвитку ооцитів. Методи виділення культур клітин гранульози фолікулів корів та особливості застосування ростових факторів для їх культивування та дозрівання ооцитів до метафази-2. Методи клітинної біотехнології. Основні принципи роботи з культурами в біотехнології. Типи клітинних культур.	Лекції – 2 год
3	Сучасні технології виділення культур клітин маткового походження у лабораторних і сільськогосподарських тварин та використання їх для дозрівання ембріонів до трансферабельних стадій. Морфологічна та функціональна характеристика культури епітеліальних клітин яйцепроводів мишей та корів. Методи виділення культур клітин яйцепроводів у мишей та корів та особливості їх співкультивування з ембріонами тварин.	Лекції – 2 год
4	Критичні фази раннього розвитку і шляхи їх подолання в умовах поза організмом. Фактори, які обмежують первинну диференціацію в ембріонах і викликають ембріональну смертність. Культивування ранніх зародків поза організмом з використанням допоміжних клітинних культур і застосування різних субстратів синтетичної і органічної природи для створення ембріональної об'ємної матриці.	Лекції – 2 год

5	Застосування класичних лабораторних і сільськогосподарських тварин у експериментах. Світові тенденції до залучення нових модельних тварин. Особливості ембріонального розвитку норок, песців і шиншили. Технологія запліднення <i>in vitro</i> у овець і відпрацювання окремих стадій на ембріонах мишей.	Лекції – 2 год
6	Вплив наноповерхонь на життєздатність та проліферацію культур клітин різних типів. Особливості адгезії, життєздатності та проліферації культури клітин яйцепроводів та фібробластів за культивування на різних хімічно модифікованих поверхнях скла.	Лекції – 2 год
7	Об'ємна 3D клітинна система як модель максимально наближеного клітинного оточення до живого організму. Переваги об'ємної клітинної матриці в порівнянні до моношару. Створення об'ємної клітинної моделі з білка курячого яйця.	Лекції – 2 год
8	Стовбурові клітини і їх ієрархія у контексті здатності створювати органспецифічні клітинні лінії. Пошук ідеального джерела стовбурових клітин в організмі людини і тварин. Властивість ембріональних бластомерів змінювати тотипотентність вузько спеціалізованих клітин на прикладі клітин волосяних фолікулів з певних ділянок шкіри.	Лекції – 2 год
9	Стимуляція статевої охоти у самок сільськогосподарських тварин Гонадотропні, стероїдні гормони та методи їх визначення. Морфофункціональні зміни в організмі самок під впливом гормонів. Регуляція репродуктивної функції корів і телиць гормональними препаратами. Біологічні основи синхронізації статевої охоти у самок.	Лекції – 2 год
10	Технологія трансплантації ембріонів. Науково-теоретичний аспект і прикладне значення трансплантації ембріонів. Трансплантація ембріонів корів, теоретичний базис для розробки схем гормональної поліовуляції у одноплідних тварин, матеріальні вигоди для власників елітної худоби і ризику неочікуваних витрат. Шляхи удосконалення технології і підвищення її ефективності. База даних і менеджмент цифрового аналізу щодо основних технологічних індексів.	Лекції – 2 год
11	Трансгенез як знаряддя для розуміння генетичних трансформацій. Різні методи переносу генів в одноклітинних ембріонах. Еволюція методу. Фактори впливу на ефективність методу і нові тенденції розвитку. Секвенування геному і Технологія Single cells.	Лекції – 2 год

12	Суть і практичне значення технології отримання ембріонів поза організмом. Обладнання, реактиви, штучні й нативні середовища та вимоги до них. Оогенез. Стадії розвитку фолікулів. Методи отримання ооцитів та їх короткочасного зберігання. Культивування ооцит-кумулясних комплексів <i>in vitro</i> . Контроль та регуляція мейотичного дозрівання ооцитів. Сперматогенез. Підготовка сперми до запліднення <i>in vitro</i> . Капацитація сперми. Запліднення яйцеклітин поза організмом. Поліспермія. Фактори, що сприяють результативному заплідненню.	Лекції – 2 год
13	Кріоконсервування гамет. Банк сперми і морфологічні особливості свіжоодержаної сперми різної запліднюючої здатності у порівнянні з розмороженою спермою. Пошук ефективних кріопротекторів. Технологія розділення сперміїв на X та Y - несучі й одержання телят заздалегідь визначеної статі у тваринних господарствах Великобританії.	Лекції – 2 год
14	Мікрохірургічні методи ембріональної біотехнології. Класифікація і технологічні характеристики методів та обладнання для їх застосування. Одержання ідентичних близнюків великої рогатої худоби і вдалі спроби ембріональної химеризації з одержанням телят від трьох пар батьків. Ембріональні Химери як спосіб відновлення популяцій зникаючих тварин. Переваги і нові світові тенденції.	Лекції – 2 год
15	CRISPR технології як прорив у напрямку вмонтування у геном синтетичних генних конструкцій (Gene Editing) із заздалегідь введеною міткою. Використання фруктової мухи Дрозофіли як нової моделі для цих досліджень. Особливості ембріонального розвитку і мікроманіпуляційні методи досліджень. Використання альтернативних видів комах для боротьби з вірусними інфекціями із застосуванням мікроін'єкційних методів.	Лекції – 2 год
	Загальна кількість лекцій	30 годин

Самостійна робота аспіранта

№	Назва теми та заняття для самостійної роботи	Форма діяльності та кількість годин
1	Стан та перспективи розвитку клітинної біотехнології для вирішення проблем підвищення продуктивності	самостійна робота – 2 год

	тварин. <i>Самостійне вивчення:</i> Практичні результати використання клітинної біотехнології в тваринництві. Проблемні питання сучасної клітинної біотехнології.	
2	Особливості технології виділення культур клітин гранульози фолікулів для створення природнього екстрацелюлярного матриксу для розвитку ооцитів. <i>Самостійне вивчення:</i> Практичні результати використання ембріональної біотехнології в тваринництві. Головні досягнення клітинної біотехнології в дозріванні ооцитів.	самостійна робота – 2 год
3	Сучасні технології виділення культур клітин маткового походження у лабораторних і сільськогосподарських тварин та використання їх для дозрівання ембріонів до трансферабельних стадій. <i>Самостійне вивчення:</i> Особливості біотехнологічної роботи з культурами маткового походження. Фактори впливу на проліферативну активність культур маткового походження.	самостійна робота – 2 год
4	Об'ємна 3D клітинна система як модель максимально наближеного клітинного оточення до живого організму. <i>Самостійне вивчення:</i> Принципи біотехнологічної оцінки результатів досліджень з створення об'ємної клітинної матриці.	самостійна робота – 2 год
5	Перспективи формування біоподібних адсорбційних наночарів на твердих поверхнях. <i>Самостійне вивчення:</i> Методи оцінки цитотоксичності за використанням підрахунку проліферативного росту культури, метилтетразолевого тесту та визначення активності лактатдегідрогенази.	самостійна робота – 2 год
6	Вплив наноповітрянок на життєздатність та проліферацію культур клітин різних типів. <i>Самостійне вивчення:</i> Комплексна біотехнологічна оцінка результатів культивування культур клітин різних типів на наноповітрянках в динаміці досліджень.	самостійна робота – 2 год
7	Використання комплексних 3D клітинних систем для культивування ооцит-кумулясних комплексів та ембріонів тварин. <i>Самостійне вивчення:</i> Використання 3D клітинних систем для дозрівання ембріонів тварин до трансферабельних стадій.	самостійна робота – 2 год
8	Біотехнологічні способи регуляції відтворної функції тварин <i>Самостійне вивчення:</i> Повноцінний (синхронний і асинхронний) та неповноцінний (анестральний, ареактивний, алібідний, ановуляторний) статеві цикли. Видові особливості статевого циклу у самок.	самостійна робота – 2 год
9	Стимуляція статевої охоти у самок	самостійна

	сільськогосподарських тварин <i>Самостійне вивчення:</i> Стимуляція відтворної функції, овуляції та приживлюваності ембріонів при біотехнологічних методах відтворення. Гормональні препарати та схеми їх використання.	робота – 2 год
10	Трансплантація ембріонів реципієнтам. <i>Самостійне вивчення:</i> Гормональні схеми обробки донорів для суперовуляції. Штучне осіменіння донорів. Методи та способи вимивання ембріонів у різних видів тварин. Кратність вимивання.	самостійна робота – 2 год
11	Ембріогенез. Техніка і методи ембріотрансплантації у різних видів тварин. <i>Самостійне вивчення:</i> Синхронізація статевих циклів донора і реципієнта. Контрлатеральні та іпсилатеральні пересадки. Ембріональна смертність, причини та способи її подолання.	самостійна робота – 2 год
12	Суть і практичне значення технології отримання ембріонів поза організмом. <i>Самостійне вивчення:</i> Роль блискучої оболонки, акросомальна реакція, біологічні процеси, що відбуваються при заплідненні (пенетрація зони пелюцида, поліспермний блок, з'єднання мембран гамет, завершення мейозу, утворення пронуклеусів, сингамія). Культивування in vitro ооцитів, зигот та ранніх ембріонів до передімплантаційних стадій.	самостійна робота – 2 год
13	Зберігання статевих клітин та ембріонів без заморожування та при субнульових (кріо-) температурах. <i>Самостійне вивчення:</i> Науково-теоретичний аспект і прикладне значення методів кріоконсервування жіночих і чоловічих статевих клітин та ембріонів. Розморожування ембріонів.	самостійна робота – 2 год
14	Генофондний банк. <i>Самостійне вивчення:</i> Біологічна суть методу вітрифікації. Облік та маркування гамет і ембріонів. Оцінка життєздатності статевих клітин та ембріонів після деконсервування.	самостійна робота – 2 год
15	Методи ембріональної мікрохірургії, їх наукове та практичне значення. <i>Самостійне вивчення:</i> Поняття мінімальної критичної маси. Фактори подальшого розвитку половинок ембріонів за умов in vivo і in vitro.	самостійна робота – 2 год
16	Клонування ембріонів тварин <i>Самостійне вивчення:</i> Суть методу. Теоретичне і практичне значення ембріонального клонування. Тотипотентність ембріональних клітин. Отримання клонів на основі зигот та яйцеклітин. Отримання енуклеюваних яйцеклітин та зигот. Методи трансплантації ядер соматичних і	самостійна робота – 2 год

	<p>ембріональних клітин.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Отримання монозиготних диплоїдних нащадків. Отримання партеногенетичних ембріонів. Природний партеногенез. Штучний партеногенез. Перспективи ембріонального клонування.</p>	самостійна робота – 2 год
17	<p>Способи визначення та регуляції статі. <i>Самостійне вивчення:</i> Молекулярно-біологічні основи визначення і регуляції статі тварин. Цитогенетичний метод визначення статі. Імунологічний метод визначення статі шляхом використання моноклональних антитіл. Визначення статі за допомогою ДНК- зондів.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Регуляція співвідношення статей шляхом розділення Х-У - спермійв: центрифугуванням, електрофорезом, фільтрацією, флюорисцентним фарбуванням. Імуногенетичний метод регуляції статі.</p>	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
18	<p>Способи одержання химер. <i>Самостійне вивчення:</i> Теоретичне і практичне значення химер. Дослідження Л. Мак Ларен і біологічні основи одержання химерних ембріонів (генетичних мозаїків). Приклади природного химеризму. Агрегаційні та ін'єкційні химери. Міжпородні та міжвидові химери.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Залежність статі народжених химерних нащадків від ступеня диференціації вихідних ембріональних стадій. Химери сільськогосподарських тварин. Гуманізовані химери, їх значення в експериментах з трансплантації тканин.</p>	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
19	<p>Химерне клонування та ембріональні стовбурові клітинні лінії. <i>Самостійне вивчення:</i> Клітинна інженерія як метод конструювання, спрямований на добування нової генетичної інформації за допомогою гібридизації і реконструкції клітин. Фактори, що гальмують процеси первинної диференціації.</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Створення культури плюрипотентних клітин та її використання як необмеженого донора бластомерних ядер. Соціальні та етичні аспекти ембріонального клонування.</p>	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
20	<p>Молекулярні основи отримання генетично модифікованих організмів. <i>Самостійне вивчення:</i> Введення генів у яйцеклітини за допомогою ДНК. Трансформація статевих ембріональних клітин чужорідними генами. Отримання трансгенних тварин. Теоретичне значення розробок отримання трансгенних мишей із введенням клонованих фрагментів ДНК людини (МТ-Гр-трансгенні миші).</p> <p><i>Самостійне вивчення:</i> Експерименти з інтеграції та</p>	самостійна робота – 2 год

	експресії інтегрованого гена гормону росту людини в ядро або пронуклеус яйцеклітини різних видів сільськогосподарських тварин.	самостійна робота – 2 год
21	Перспективи отримання трансгенних тварин і можливості їхнього використання. <i>Самостійне вивчення:</i> Трансгенні тварини з підвищеною резистентністю та як природні біофабрики - продуценти біологічно-активних білків і пептидів. <i>Самостійне вивчення:</i> Проблеми, що виникають при отриманні трансгенних тварин.	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
22	Біоконверсійні технології. <i>Самостійне вивчення:</i> Теоретичне і практичне значення біологічно активних речовин (БАР). Мікробний синтез інсуліну та соматотропіну на основі технології рекомбінантних ДНК. <i>Самостійне вивчення:</i> Використання БАР в практиці тваринництва.	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
23	Основні стадії біотехнологічного виробництва БАР. Біотехнологічний агент. Субстрат. Основні джерела вуглеводів та енергії. <i>Самостійне вивчення:</i> Біотехнологія виробництва білка, амінокислот, вітамінів та антибіотиків.	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
24	Біотехнологія отримання біогазу та протеїну з бактерій як спосіб утилізації гною. <i>Самостійне вивчення:</i> Біотехнологія інтенсифікації мікробного синтезу в передшлунках жуйних. <i>Самостійне вивчення:</i> Переваги біотехнології кормовиробництва.	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
25	Біотехнологія переробки продуктів тваринництва. <i>Самостійне вивчення:</i> Біотехнологія на основі іммобілізованих ферментів. Методи іммобілізації. Ферментні препарати та способи їх отримання. Біотехнологія переробки молока та м'яса. Біотехнологія переробки відходів молочно-м'ясної промисловості. <i>Самостійне вивчення:</i> Використання біотехнологічних продуктів у харчовій промисловості.	самостійна робота – 2 год самостійна робота – 2 год
26.	Штучне осіменіння. Взяття та оцінка сперми від самців. <i>Самостійне вивчення:</i> Будова сперміїв. Біохімічні дослідження сперми та сперміїв.	самостійна робота – 2 год
27.	Штучне осіменіння. Розрідження еякулятів. <i>Самостійне вивчення:</i> Вираховування ступеня розрідження сперми.	самостійна робота – 2 год
28.	Штучне осіменіння. Проведення осіменіння самок. <i>Самостійне вивчення:</i> Різні технології штучного осіменіння.	самостійна робота – 2 год

29.	Штучне осіменіння. Заморожування сперми. <i>Самостійне вивчення:</i> Розморожування сперми. Особливості роботи з розмороженою спермою.	самостійна робота – 2 год
30.	Штучне осіменіння. Утримання та годівля плідників. <i>Самостійне вивчення:</i> Режим використання плідників.	самостійна робота – 2 год
	Загальна кількість занять з самостійного вивчення	80 годин

Лабораторні заняття

№	Назва теми та лабораторного заняття	Форма діяльності та кількість годин
1.	Штучне осіменіння. Взяття та оцінка сперми від самців. Лабораторне заняття. Значення, поширення і застосування штучного осіменіння в тваринництві, птахівництві, рибництві і бджолярстві. Методи взяття сперми для осіменіння. Органолептика сперми. Хімічний склад сперми та сперміїв.	Лабораторне заняття – 2 год
2.	Штучне осіменіння. Розрідження еякулятів. Лабораторне заняття. Причини та технологія розрідження еякулятів самців. Приготування та склад розріджувачів. Підрахунок концентрації сперміїв та їх кількості в еякуляті та спермодозі.	Лабораторне заняття – 2 год
3.	Штучне осіменіння. Проведення осіменіння самок. Лабораторне заняття. Інструменти, виявлення оптимального часу осіменіння. Кратність осіменіння. Організація штучного осіменіння.	Лабораторне заняття – 2 год
4.	Штучне осіменіння. Заморожування сперми. Лабораторне заняття. Технології заморожування сперми. Середовища для заморожування сперми. Підготовка сперми до заморожування.	Лабораторне заняття – 2 год
5.	Штучне осіменіння. Утримання та годівля плідників. Лабораторне заняття. Вплив факторів годівлі та утримання плідників на якість сперми.	Лабораторне заняття – 2 год
	Загальна кількість лабораторних занять	10 год

Завдання для самостійної роботи: підготовка до практичних, семінарських занять, опрацювання навчального матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій, освоєння біохімічних методів дослідження та експериментальних моделей, пошуку online

спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів та технологій біохімічних досліджень, підготовка до екзамену.

5. Методи навчання

- Пояснювально-ілюстративний (мультимедійні лекції, розповідь, пояснення, навчальна дискусія, обговорення питань навчального матеріалу зі здобувачами).
- Дослідницький (організація експериментального дослідження, практичні заняття).
- Частково-пошуковий (самостійна робота пошукового характеру).

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни.

Вимоги та правила поведінки учасників освітнього процесу:

- **правила відвідування занять та перескладань**: присутність на занятті є обов'язковим. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Форма та терміни відпрацювання узгоджуються з аспірантом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може проходити дистанційно за погодженням із керівником курсу.
- **правила поведінки на заняттях**: активна участь у обговоренні навчального матеріалу;
- **правила призначення заохочувальних балів**: заохочувальні бали аспірант може отримати за підготовку інформації з наданих питань;
- **політика дедлайнів**: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку;
- **політика щодо академічної доброчесності**: аспіранти мають дотримуватимуться правил Академічної доброчесності – як їх викладено на сайті ІБТ НААН.

7. Системи оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання дисципліни	Рейтинг аспіранта визначається за 100-бальною шкалою. Формується із рейтингу виконання самостійної роботи (інтервал 36–60 балів) та рейтингу підсумкового контролю (мінімальний бал – 24, максимальний – 40). Складові оцінки самостійної роботи в 60 балів: Тематичне опитування під час лабораторних занять (об'єкти досліджень, методи і методики досліджень біологічних об'єктів) – 10 балів. Виконання досліджень на лабораторних заняттях (демонстрація модельних дослідів, фотоматеріалів, проведення аналізів на реальних біологічних об'єктах) – 10 балів.
--	--

	<p>Захист самостійної роботи у вигляді презентації або реферату – 40 балів.</p> <p>Підсумкові тести. Використовується університетська платформа Moodle. Аспірант отримує тести із загальної бази питань з біотехнології відтворення тварин. 100% правильних відповідей дорівнює 40 балам. Після екзамену набрані % переводять в бали (від 1 до 40). В рейтинговий журнал виставляють ті результати, які потрапляють в інтервал 24 - 40 балів.</p>
--	--

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за універсальною шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
менше 60	Незадовільно
менше 40	Не допущено

8. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Біотехнологія : підруч. для підготов. спец. в аграр. вищ. навч. закладах / В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський ; за ред. В. Г. Герасименка. Київ : Фірма "Інкос", 2006. 646 с.
2. Бондар І. В., Гуляев В. М. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія : навчальний посібник для студентів спеціальності 7.092901-"Промислова біотехнологія". Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2004. 280 с.
3. Іншина Н. М. Біотехнологія./ Суми : Видавництво СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. 171 с.
4. Квасницький А. В., Мартыненко Н. А., Близнюченко А. Г. Трансплантация эмбрионов и генетическая инженерия в животноводстве. –К.: Урожай, 1988. -260с.
5. Кріоконсервація ембріонів. – Ю. Д.Бугров, М. Д. Безуглий, С. Б. Данилов та інш. // Біотехнологія: Методичні рекомендації для науково-практичних і організаційних питань трансплантації ембріонів с.-г. тварин // ХЗВІ. – Харків, 1887. – С.10.
6. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. Київ : Академперіодика, 2010. 232 с.

7. Основи біотехнології : навч. посібник / В. О. Слободян та ін.; Інститут менеджменту та економіки. Івано-Франківськ : Видавництво ІМЕ, 2002. 188 с.
8. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія. Київ : НУХТ, 2009. 336 с.
9. Рекомендації щодо стимуляції суперовуляції у корів-донорів з використанням біологічно активних речовин // В. І. Шеремета, Г. О. Богданов, В. О. Опанасенко, В. П. Поліщук. – К.: Товариство «Знання України», 1999. - 10 с.

Додаткова

1. Біохімія і біотехнологія в сучасній медицині Голов. ред. С. В. Комісаренко. – К.: ФОП Москаленко О. М., 2013, 704 с.
2. Гевкан І. І. Мадіч А. В. та ін. Регуляція репродуктивної функції корів і телиць гормональними препаратами. Методичні рекомендації // Львів: Інститут біології тварин УААН. - 2005. - 26с.
3. Довідник з репродуктивної біотехнології великої рогатої худоби // Буркат В. П., Влізло В. В., Кравців Р. Й., Мадіч А. В. та інш. Під ред. д.с.-г.н, проф.. С. Г. Шаловила. – Львів, 2004. - 120с.
4. Мадіч А. В. Інтенсифікація хутрового звірівництва удосконаленням біотехнологічних методів відтворення. Методичні рекомендації // Львів: Інституту біології тварин УААН. - 2003. - 30с.
5. Мадіч А. В., Шеремета В. І., Гевкан І. І., Федорова С. В., Штапенко О.В., Сливчук Ю. І. Клітинні культури і можливості їх використання в ембріональній біотехнології. Навчально-методичний посібник. Під ред. д.с.-г.н. А. В. Мадіч. К.: Арт. ЕКОНОМІ, 2012-144 с.

Інформаційні ресурси

<http://biotechnology.kiev.ua/index.php?lang=uk>

<https://knau.kharkov.ua/uploads/opp/fzr/ОПП%2016>

<http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2016/10>

<http://www.pubmed.gov/>

<http://www.ask.com>

<https://search.yahoo.com/?fr=altavista>

<https://www.sciencedirect.com/>

<https://arxiv.org/>