

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ**

“Погоджено”
Проректор з НР
О. Є. Новіков
“ 21 ” 06 2019 р.

“Затверджую”
Перший проректор
Д. В. Бабенко
“ 21 ” 06 2019 р.

Декан факультету ТВПШТСБ
М. І. Гиль
“ 20 ” 06 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

з варіативної дисципліни
«Біотехнологія»
для здобувачів ступеня доктора філософії
зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва» (1, 2 курс)
на 2019-2020 навчальний рік

Галузь знань: 20 – «Аграрні науки та продовольство»

Кафедра	- генетики, годівлі тварин та біотехнології
Курси	- 1-2-й
Семестри	- 2-3-4-й
Всього год. (зал. кред.) / у тижд.	- 450 (15,0) / 5 (150 (5,0) / 5 + 150 (5,0) / 5 + 150 (5,0) / 5)
Кількість тижнів	- 25 (9+7+9)
Лекцій (годин / зал. кред.)	- 50 / 1,7 (18 / 0,6 + 14 / 0,5 + 18 / 0,6)
Практичних занять (годин / зал. кред.)	- 78 / 2,6 (28 / 0,9 + 22 / 0,7 + 28 / 0,9)
Консультації (годин / зал. кред.)	- 161 / 5,4 (53 / 1,8 + 53 / 1,8 + 55 / 1,8)
Самостійна робота (годин / зал. кред.)	- 161 / 5,4 (53 / 1,8 + 53 / 1,8 + 55 / 1,8)
Залік	- 2, 3, 4-й семестр

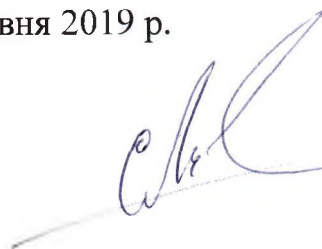
Миколаїв
2019

Програма розроблена на підставі освітньо-професійної програми (ОНП) підготовки здобувачів III-го рівня вищої освіти – доктор філософії зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» (затверджена 26.04.2016 р.).

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету.

Протокол № 16 від «12» червня 2019 р.

В.о. завідувача кафедрою,
д-р с.-г. наук, доцент



Є. І. Луговий

Робочу програму схвалено на засіданні науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського НАУ.

Протокол № 11 від «13» червня 2019 р.

Голова науково-методичної комісії,
к.с.-г.н., доцент



О.О. Стародубець

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет ТВШТСБ

А н о т а ц і я

робочої програми з варіативної дисципліни «**Біотехнологія**»
для здобувачів ступеня доктора філософії зі спеціальності
204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
(1, 2-й курс)

Галузь знань: 20 – «Аграрні науки та продовольство»

Кафедра	- генетики, годівлі тварин та біотехнології
Курси	- 1-2-й
Семестри	- 2-3-4-й
Всього год. (зал. кред.) / у тижд.	- 450 (15,0) / 5 (150 (5,0) / 5 + 150 (5,0) / 5 + 150 (5,0) / 5)
Кількість тижнів	- 25 (9+7+9)
Лекцій (годин / зал. кред.)	- 50 / 1,7 (18 / 0,6 + 14 / 0,5 + 18 / 0,6)
Практичних занять (годин / зал. кред.)	- 78 / 2,6 (28 / 0,9 + 22 / 0,7 + 28 / 0,9)
Консультації (годин / зал. кред.)	- 161 / 5,4 (53 / 1,8 + 53 / 1,8 + 55 / 1,8)
Самостійна робота (годин / зал. кред.)	- 161 / 5,4 (53 / 1,8 + 53 / 1,8 + 55 / 1,8)
Залік	- 2, 3, 4-й семестр

Зміст дисципліни: включає результати та перспективи використання біотехнології в сільськогосподарському виробництві з метою підвищення продуктивності, створення нових організмів, розглядає способи отримання цінних харчових білків і біологічно-активних речовин; знайомить з методами трансплантації ембріонів, одержанням трансгенних тварин; показує ефективність підвищення генетичного потенціалу та прискорення селекційного прогресу за допомогою методів біотехнології; надає знання методів біотехнологічної переробки продукції сільського господарства і його відходів в енергетичні та продовольчі ресурси.

R E S U M E

The contents of discipline includes results and prospects of use of biotechnology in an agricultural production with the purpose of increase of productivity, creation of new organisms, considers ways of reception of valuable food fibers and biologically-active substances; acquaints with methods of transplantation of embryos, reception transgenic animals; shows efficiency of increase of genetic potential and acceleration of selection progress with the help of methods of biotechnology; gives knowledge of methods of the biotechnology proceedings of production of an agriculture and its waste products in power and food resources.

1. Мета і завдання дисципліни

Дисципліна «**Біотехнологія**» є невід'ємною частиною загальної підготовки здобувачів III-го рівня вищої освіти – доктор філософії зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», що навчаються за спеціалізацією «Біотехнологія».

Основною метою курсу є формування у здобувачів рівня вищої освіти «доктор філософії» знань про біотехнологію як фундаментальну біологічну дисципліну, яка вивчає біотехнологічні процеси і технології використання живих організмів чи речовин, отриманих із живих організмів, для виробництва продуктів необхідних для людини.

Завдання курсу – сформуванню у здобувачів III-го рівня вищої освіти – доктор філософії зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» систему теоретичних та практичних навичок, які необхідні при вирішенні питань створення штучних, або більш повноцінних кормових ресурсів, гормональних, ферментативних та лікарських препаратів, які стимулюють ріст, продуктивність, відтворну здатність, підвищують стійкість тварин до захворювань. Спрямувати зусилля на підвищення ефективності використання сільськогосподарських тварин, на поліпшення конверсії корму та одержання продукції високої якості при зменшенні енергетичних витрат на її виробництво.

Вивчення дисципліни ґрунтується на здобутих знаннях з морфології та фізіології тварин, біохімії, мікробіології, популяційної, загальної та спеціальної генетики, технології відтворення тварин, годівлі тварин.

При повному опануванні дисципліни здобувач III-го рівня вищої освіти – доктор філософії зі спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»:

повинен знати: історію формування і розвитку біотехнології, її завдання і досягнення у розв'язанні практичних питань тваринництва; основи молекулярної біології та молекулярної генетики; методи конструювання рекомбінантних ДНК; способи створення трансгенних тварин; основи клітинної інженерії, процеси трансплантації ембріонів, клонування ембріонів тварин; одержання ембріонів в умовах *in vitro* та партеногенетичних зародків, кріоконсервування гамет і ембріонів, створення химерних тварин (генетичних мозаїків); отримання кормових препаратів для сільськогосподарських тварин; основи інженерної ензимології і технологічної біоенергетики; а також проблеми генно-модифікованих організмів (ГМО) і біобезпеки;

повинен вміти: створювати асептичні умови для проведення біотехнологічних досліджень; здійснювати підбір поживного середовища для клонального росту і культивування; використовувати гормональні препарати для підвищення росту і продуктивності тварин; визначати стан органів; проводити осіменіння тварин; здійснювати морфологічну оцінку гамет і ембріонів; попередній відбір ембріонів за статтю; створювати умови для протікання процесу ферментації, біотрансформації та біометаногенезу.

2. Зміст дисципліни

2.1. Розподіл годин у семестрі

Програма дисципліни реалізується через викладення теоретичного матеріалу та проведення практичних занять. Навчальним планом на вивчення дисципліни відведено 450 год., в тому числі аудиторних – 289 год., самостійної роботи – 161 год. та консультацій – 161 год.

Контроль знань та вмінь здобувачів III-го рівня вищої освіти – доктор філософії проводиться шляхом проведення заліку.

Структурно-логічна схема вивчення дисципліни:

1. Лекція. Теми лекцій передують практичним заняттям.
2. Практичне заняття. Коротке положення теми і мети заняття, виділення основних явищ і далі самостійне їх вивчення.
3. Коротке опитування здобувачів на практичних заняттях з попередньої теми.
4. Колоквіум й контрольні роботи з найважливіших тем курсу дисципліни.
5. Відпрацювання пропущених занять, здача кожним здобувачем пройдених тем.

2.1. Розподіл годин

Семестр	Види занять				Разом
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Консультації	
II	18	26	53	53	150
III	14	24	53	53	144
IV	18	28	55	55	156
Всього	50	78	161	161	450

2.2. Лекції

II семестр

З м і с т	Годин
<p>1. Вступ. Етапи становлення біотехнології як науки, історичні аспекти. Предмет, мета та задачі біотехнології. Напрямки використання біотехнології в тваринництві. Напрямки використання біотехнології в рослинництві. Використання біотехнології в медицині та ветеринарії. Біотехнологія і пошук джерел енергії. Об'єкти і методи біотехнології, її зв'язок з іншими науками. Перспективи розвитку біотехнології в тваринництві.</p>	2
<p>2. Методи біотехнології. Основні біооб'єкти біотехнології: промислові мікроорганізми, клітини і тканини рослин, тварин і людини, біокаталізатори, в тому числі реконструйовані продуценти біологічно активних речовин (селекція, метод рекомбінантних ДНК, гібридомна технологія).</p>	4
<p>3. Промислова біотехнологія. Типові технологічні прийоми і особливості культивування мікроорганізмів, клітин і тканин рослин, тварин і людини. Безперервні, напівбезперервні і періодичні процеси культивування. Теорія хемостату. Способи культивування мікроорганізмів. Змішані культури, консорціуми. Принципи їх культивування.</p>	4
<p>4. Імобілізовані ферменти і клітини. Особливості отримання іммобілізованих біооб'єктів і їх застосування в біотехнології. Дифузійні обмеження при використанні іммобілізованих ферментів і клітин.</p>	4
<p>5. Методи контролю специфічних параметрів процесу ферментації. Типові технологічні прийоми виділення і очищення продуктів біосинтезу. Флотація клітин і білкових продуктів з культуральної рідини. Екстрагування продуктів біосинтезу з біомаси мікроорганізмів. Сушка лабільних біопродуктів і живих біопрепаратів. Отримання товарних форм препаратів біологічно активних речовин за типовими схемами. Питання надійності та безпечних умов експлуатації, контролю біопроектів, охорони навколишнього середовища.</p>	4
<p>Всього</p>	18

III семестр

З м і с т	Годин
<p>1. Принципи і інструменти генетичної інженерії. Сукупність експериментальних процедур, що дозволяє здійснювати перенос генетичного матеріалу (ДНК) з одного організму в іншій. Метод молекулярного клонування. Ферменти генної інженерії. ДНК-полімерази. РНК-полімерази. Рестриктази. Види рестриктаз, сайти рестрикції. ДНК-метилази. Лігази. Зворотна транскриптаза (ревертаза). Нуклеази. Термінальна трансфераза.</p>	2
<p>2. Молекулярно-генетичні аспекти створення трансгенних тварин. Методи трансгенеза в тваринництві. Фактори підвищення експресії трансгенів в організмі тварин. Трансгенні тварини із зміненими господарсько-цінними ознаками.</p>	4
<p>3. Створення і використання генетично-модифікованих рослин. Основні етапи отримання трансгенних рослин. Культура калюсу і суспензійні культури клітин. Методи трансформації різних об'єктів рослинного походження. Системи контролю експресії рекомбінантних генів у рослин.</p>	4
<p>4. Генетично модифіковані організми (ГМО) і біобезпека. Перспективи використання ГМО. Можливі ризики для здоров'я людини та тварин за використання ГМО та ГМ-інгредієнтів у якості продуктів харчування та кормів. Можливі екологічні ризики від вивільнення ГМО у навколишнє природне середовище. Ефективна система біобезпеки використання ГМО. Аналіз існуючої структури регулювання біобезпеки в різних країнах світу. Законодавча і нормативно-правова база використання та регулювання обігу ГМО.</p>	4
Всього	14

IV семестр

<p>1. Гібридизація тваринних клітин. Моноклональні антитіла. Соматична гібридизація. Гібридомна технологія. Процес отримання гібридом. Використання моноклональних антитіл. Отримання функціональних антитіл за допомогою <i>E.coli</i>. Метод молекулярної гібридизації.</p>	4
--	---

2. Трансплантація ембріонів. Значення трансплантації ембріонів. Критичні періоди розвитку доїмплантаційних ембріонів. Ембріональна загибель та способи її подолання. Контроль результатів трансплантації.	2
3. Кріоконсервація гамет та ембріонів. Методи кріоконсервації. Ендоцелюлярні та екзоцелюлярні кріопротектори.	2
4. Ембріоінженерія. Способи визначення та регулювання статі тварин. Методи отримання і оцінки ооцит-кумулюсних комплексів. Дозрівання ооцитів поза організмом. Капацитация спермійів. Методи попереднього відбору гамет за статтю. Відбір ембріонів за статтю.	2
5. Клонування ембріонів тварин. Види клонування. Етапи процесу. Фузогени для злиття каріопласта з яйцеклітиною. Ембріональне клонування. Ембріональні стовбурні клітини (ЕС-клітини). Соматичне клонування.	2
6. Отримання монозиготних диплоїдних нащадків. Способи отримання половинок та чвертей ембріонів. Нехірургічна трансплантація половинок та чвертей ембріонів.	2
7. Партеногенез. Химерні тварини. Партеногенез, різновиди партеногенезу. Природний і штучний партеногенез. Шляхи партеногенетичного розвитку. Ефективність розвитку <i>in vivo</i> та <i>in vitro</i> партеногенетичних зародків. Створення химерних тварин (генетичних мозаїків). Химери сільськогосподарських тварин. Міжпородні та міжвидові химери.	4
Всього за семестр	18
Всього по дисципліні:	50

2.3. Практичні заняття

II семестр

З м і с т	Годин
1. Сучасні уявлення про біотехнологію. Роль біотехнології у вирішенні екологічної, продовольчої, енергетичної проблем, та охорони довкілля	2
2. Об'єкти біотехнології, основні вимоги щодо їх використання	2
3. Методи створення мікроорганізмів-продуцентів	2
4. Основні види сировини. Отримання біомаси мікроорганізмів як джерела білка. Процес і принципи контролю вирощування мікроорганізмів	2

5. Технологічні схеми отримання амінокислот шляхом мікробіологічного синтезу. Біотехнологія одержання лізину, глютамінової кислоти, проліну, лейцину, триптофану	4
6. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків. Пошуки нових антибіотиків. Утворення антибіотиків в промислових умовах. Антибіотики, утворені бактеріями, актиноміцетами, міцеліальними грибами	2
7. Імобілізовані ферменти. Методи імобілізації ферментів. Технології з використанням імобілізованих ферментів	4
8. Кінетика процесу періодичного культивування. Питомі швидкості росту біомаси, біосинтезу продукту і споживання субстратів	2
9. Типові технологічні прийоми виділення і очищення продуктів біосинтезу	2
10. Отримання товарних форм препаратів біологічно активних речовин за типовими схемами. Контроль біопроектів, охорони навколишнього середовища	2
11. Сучасні підходи до створення ресурсо- і енергозберігаючих біотехнологій	2
Всього	26

III семестр

З м і с т	Годин
1. Механізм реплікації та репарації ДНК. Експресія генів	2
2. Отримання генів. Виділення генів із ДНК. Застосування полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) у генетичній інженерії	2
3. Конструювання рекомбінантних молекул нуклеїнових кислот. Характеристика та види векторів клонування	2
4. Геномні бібліотеки і бібліотеки кДНК. Способи ідентифікації генів у клонотеках.	2
5. Методи секвенування ДНК. Будова рестрекційних карт	4
6. Методи створення трансгенних тварин та напрями їх використання	4
7. Способи створення трансгенних рослин. Застосування трансгенних рослин у медицині та промисловості	2
8. Трансгенні організми і біобезпека	2
9. ГМО в Україні. Контроль використання методів біоінженерії	4
Всього	24

IV семестр

З м і с т	Годин
1. Гібридомна технологія. Етапи процесу отримання гібридом.	2
2. Отримання моноатів. Застосування моноатів. Імуноферментний аналіз	2
3. Критерії відбору корів-донорів та реципієнтів ембріонів. Стадії розвитку ембріона. Оцінка якості ембріонів.	2
4. Техніка і методи трансплантації ембріонів різних видів тварин.	2
5. Особливості заморожування-розморожування гамет і ембріонів. Кріоконсервування ембріонів, отриманих <i>in vitro</i> .	2
6. Оцінка життєздатності деконсервованих гамет і ембріонів. Тривале зберігання статевих клітин і ембріонів, створення спермо-, ооцит- та ембріобанків.	2
7. Етапи процесу отримання ембріонів <i>in vitro</i>	2
8. Методи попереднього відбору гамет за статтю. Відбір ембріонів за статтю.	2
9. Ембріональне клонування тварин. Клітини-донори ядер для ембріонального клонування	2
10. Особливості соматичного клонування тварин	2
11. Методи отримання монозиготних близнюків	2
12. Оцінка якості половинок і чвертей ембріонів	2
13. Методи створення партеногенетичних організмів. Особливості партеногенезу ссавців	2
14. Методи створення експериментальних химер. Агрегаційні та ін'єкційні химери.	2
Всього за семестр	28
Всього по дисципліні:	78

2.4. Консультації

Консультації з теоретичного курсу дисципліни надаються здобувачам згідно графіку роботи кафедри, регламентованих педнавантаженням, а також по мірі необхідності і мають за мету надати допомогу здобувачам в успішному засвоєнні теоретичного курсу.

2.5. Самостійна робота

Самостійна робота здобувачів під час вивчення дисципліни передбачає опрацювання теоретичного курсу за конспектами лекцій, основною та додатковою літературою, підготовку до захисту практичних завдань,

опрацювання матеріалів поточного видання спеціальної біотехнологічної літератури за рекомендацією викладача.

З м і с т	Годин
II семестр	
Отримання кормового білку. Способи забезпечення жуйних достатньою кількістю білку і амінокислот	10
Способи біотехнологічного виробництва ферментів	20
Особливості іммобілізації клітин і мікроорганізмів	10
Біоенергетика	13
Всього	53
III семестр	
Мобільні елементи генів. Транспозони	5
Молекулярно-генетичні аспекти створення трансгенних птахів	10
Молекулярно-генетичні аспекти створення трансгенних риб	10
Методи генної інженерії для розробки генно-інженерних вакцин	14
Природа ризиків для здоров'я людини та навколишнього середовища, пов'язаних з ГМО	14
Всього	53
IV семестр	
Гіпотези старіння і загибелі клітин	8
Особливості поведінки клітин у культурі. Суспензійні та моношарові культури клітин	8
Особливості складу поживних середовищ для культивування клітин тварин	8
Роль прозорої оболонки в процесах зберігання і трансплантації половинок та чвертей ембріонів	8
Шляхи інтенсифікації процесу партеногеногенетичного розвитку організму	8
Напрями застосування химер сільськогосподарських тварин	8
Проблеми і морально-етичні аспекти можливого клонування людини.	7
Всього	55

2.6. Питання для заключного контролю знань (заліків):

II семестр

1. Взаємозв'язок біотехнології з різними галузями науки і виробництва
2. Задачі сучасної біотехнології
3. Використання досягнень біотехнології в рослинництві та медицині

4. Використання досягнень біотехнології в тваринництві та харчовій промисловості
5. Біогеотехнологія, вирішення проблем забруднення навколишнього середовища за рахунок біотехнології (очищення від нафтової плівки поверхні води, знезаражування стоків та ін.)
6. Основні стадії біотехнологічного виробництва, накопичувальні та чисті культури мікроорганізмів, вимоги до мікроорганізмів
7. Способи отримання мікробіологічного білку. Субстрати для біосинтезу.
8. Основні типи ферментації у біотехнологічному виробництві
9. Біооб'єкти, субстрати та продукти біотехнології
10. Методи і принципи селекції мікроорганізмів
11. Промислові штами мікроорганізмів
12. Зберігання активності штамів и консервація продуцентів
13. Селекція продуцентів антибіотиків, органічних кислот и ферментів
14. Технологічні схеми виділення продуктів з клітинної біомаси та культуральної рідини
15. Отримання товарних форм препаратів біотехнологічного виробництва
16. Переваги іммобілізованих ферментів
17. Методи фізичної іммобілізація ферментів
18. Хімічна іммобілізація ферментів
19. Іммобілізовані клітини і органели
20. Нетрадиційні джерела білка
21. Сировинна база для синтезу білка одноклітинних
22. Технологічна схема одержання кормової біомаси
23. Виробництво ферментних препаратів різного призначення
24. Методи отримання амінокислот
25. Виробництво треоніну, лізину і метіоніну
26. Отримання лимонної кислоти
27. Отримання молочної кислоти
28. Одержання оцтової кислоти
29. Антибіотики, способи отримання
30. Промислове одержання кормових добавок
31. Біотехнологічна модифікація рослинних кормів
32. Виробництво преміксів для тваринництва
33. Отримання і використання пробіотиків у тваринництві
34. Біоенергетика. Види біопалива
35. Біогаз. Отримання біогазу

III семестр

1. Будова ДНК. Генетичний код, його розшифрування, кодон, виродження генетичного коду

2. Реалізація генетичної інформації прокаріот, модель оперона, конститутивні мутанти
3. Реалізація генетичної інформації еукаріот, ділянки, що забезпечують регулювання роботи генів, атенуація
4. Ферменти генетичної інженерії, їх властивості
5. Будова рестрикційних карт ДНК за допомогою електрофорезу в агарозному гелі
6. Визначення нуклеотидної послідовності за допомогою хімічного та ферментативного секвенування
7. Методи конструювання рекомбінантних ДНК
8. Розшук клонів, що містять необхідну послідовність ДНК (скринінг)
9. Вектори, типи векторів, вимоги до векторів
10. Транспозони, види транспозицій.
11. Створення бібліотек ДНК. Отримання кДНК-бібліотек.
12. Трансгенез – технологія створення трансгенних тварин
13. Напрями створення трансгенних тварин, нові властивості, що надаються тваринам
14. «Біофармінг» - трансгенні тварини, які продукують біологічно-активні речовини медичного і технологічного призначення
15. Методи введення трансгену у геном тварини
16. Схема створення трансгенних корів методом мікроін'єкцій, основні етапи
17. Проблеми, які можуть виникнути після інтеграції трансгену в геном тварини, тварини-мозаїки
18. Шляхи створення трансгенних риб
19. Трансгенні птахи
20. Напрямки створення трансгенних тварин. Трансгенні тварини зі зміненим обміном речовин
21. Трансгенні рослини для медицини та промисловості.
22. Трансгенні рослини як біореактори.
23. Трансгенні рослини та екологія.
24. Прийоми отримання генно-модифікованих рослин без маркерів.
25. Основні цілі створення трансгенних рослин.
26. Створення стійких до різних факторів рослин.
27. Отримання за допомогою генно-модифікованих мікроорганізмів вітамінів, амінокислот, етанолу, фруктози.
28. Отримання за допомогою генно-модифікованих мікроорганізмів лікарських препаратів: антибіотиків, інтерферонів, інсуліна.
29. Генетично модифіковані організми (ГМО) і нові властивості організмів
30. Генетично модифіковані організми (ГМО) і біобезпека

IV семестр

1. Особливості культивування клітин тваринного походження, гіпотези, що пояснюють старіння і загибель клітин
2. Поведінка клітин в культурі, причини, що викликають втрату властивостей клітин при вирощуванні в культурі
3. Гібридизація соматичних клітин, схема злиття одноядерних клітин, відбір сінкаріонів, клітини-ауксотрофи
4. Гібридомна технологія, схема отримання гібридом
5. Основні етапи проведення трансплантації ембріонів.
6. Вимоги до корів-донорів і реципієнтів ембріонів
7. Стимуляція суперовуляції, способи синхронізації статевого циклу корів
8. Способи вилучення і пересадки ембріонів
9. Оцінка ембріонів за морфологічними ознаками, розподіл ембріонів на категорії за показниками їх життєздатності
10. Кріоконсервація, як спосіб зберігання ембріонів, процеси заморожування і відтаювання ембріонів
11. Проблеми, що виникають при кріоконсервації ембріонів та шляхи їх вирішення, кріопротектори внутрішні і зовнішні
12. Монозиготні близнюки, способи розділення ембріонів
13. Роль прозорої оболонки для пересадження половинок і чвертей ембріонів, в процесах кріоконсервації половинок ембріонів
14. Перспективи методу отримання ембріонів поза організмом
15. Способи дозрівання ооцитів *in vitro*
16. Способи капацитації сперматозоїдів
17. Методи запліднення яйцеклітин ссавців *in vitro*
18. Способи культивування ембріонів *in vitro*
19. Клонування тварин. Перспективи застосування клонованих тварин у виробничій та науковій сферах
20. Типи клонування тварин, етапи процесу клонування ссавців
21. Ембріональне клонування шляхом пересадження ядра раннього зародка
22. Ембріональне клонування при використанні ядер ембріональних стовбурових клітин (ЕСК)
23. Соматичне клонування при використанні ядер соматичних клітин дорослого організму
24. Методи попереднього відбору гамет за статтю
25. Ознаки диференціації статі у ссавців: тільце Барра, H-Y-антиген
26. Імунологічні методи визначення статі ембріонів, використання ДНК-зонду, полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР)
27. Партеногенез, види партеногенетичних зародків, методи активування партеногенезу
28. Химерні тварини, методи створення химерних зародків

29. Створення химерних ембріонів для клонування зародків з використанням ембріональних стовбурових клітин (ЕСК)
 30. Створення химерних ембріонів для отримання життєздатних партеногенетичних зародків

2.8. Форми поточного та заключного контролю

Кредитно-модульна система використана для активізації аудиторної та самостійної роботи здобувачів. Вона передбачає диференціацію навчального матеріалу у вигляді оцінки у балах за різними складовими змістовних модулів дисципліни.

Семес- тр	Кіль-ть годин		Форма контролю	Кіль- кість заход ів	Оцінка		Сума	
	ЛК	ПЗ			макс	мінім	макс	мінім
II	18	26	Опитування на практичних заняттях	7	5	3	35	21
			Захист практичних завдань	10	5	3	50	30
			Тестовий контроль поточний	1	15	9	15	9
			<i>Разом за семестр</i>	18			100	60
III	14	24	Опитування на практичних заняттях	7	5	3	35	21
			Захист практичних завдань	10	5	3	50	30
			Тестовий контроль поточний	1	15	9	15	9
			<i>Разом за семестр</i>	18			100	60
IV	18	28	Опитування на практичних заняттях	7	5	3	35	21
			Захист практичних завдань	10	5	3	50	30
			Тестовий контроль поточний	1	15	9	15	9
			<i>Разом за семестр</i>	18			100	60

По закінченню кожного семестру проводиться залік в усній формі з максимальною кількістю балів – 100.

3. Матеріально-технічне та методологічне забезпечення дисципліни

Для проведення лабораторних і практичних занять та консультацій і відробок пропущених занять з аудиторного фонду факультету виділена 221 аудиторія, в якій розміщено робочих місць в кількості 24. Аудиторія оснащена шафами для розміщення літератури та обладнання, для кожного здобувача є методичні вказівки по виконанню лабораторних робіт, робочі зошити із завданнями лабораторних занять, в бібліотечному фонді є достатня кількість підручників з теоретичного курсу дисципліни. В аудиторії розташована розвернута структурно-модульна схема курсу та програма її виконання.

З лабораторного обладнання і для ілюстрації лекційного матеріалу є в наявності: обчислювальна техніка (мікрокалькулятори МК 42), телевізор, DVD-програвач слайдоскоп, комп'ютер, слайди, презентаціями по темах «Напрямки використання біотехнології», «Генетична інженерія», «Клітинна інженерія», «Ембріологія», «Інженерна ензимологія», «Біотехнологія і енергетика», «Трансгенні тварини», книги щодо сучасних біотехнологічних досліджень різних напрямків та інша література не бібліотечного фонду.

Основна література:

1. Біотехнологія: підруч. [Герасименко В. Г. та ін.] – К. : Фірма «ІНКОС», 2006. – 647 с.
2. Грегірчак Н. М., Антонюк М. М. Імобілізовані ферменти і клітини в біотехнології : Конспект лекцій для студ. спец. «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2011. 59 с.
3. Загоскіна Н.В., Назаренко Л.В., Калашнікова Е.А., Живухина Е.А.. Биотехнология: теория и практика. М.: ОНИКС, 2009.
4. Зиновьева Н. А., Волкова Н. А., Багиров В. А. Трансгенные сельскохозяйственные животные: современное состояние исследований и перспективы. Экологическая генетика. – 2015. т. XIII, № 2. – С. 58-76.
5. Оценка качества ооцитов и эмбрионов крупного рогатого скота : учеб.-метод. пособие. [Голубец Л. В. и др.] – Гродно : ГГАУ, 2011 – 68 с.
6. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія : підручник – 2-е вид., доп. і перероб. – К. : НУХТ, 2010. – 632 с.
7. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія : підручник – К. : НУХТ, 2009. – 336 с.
8. Пономарьов П. Х., Донцова І. В. Генетично модифікована продовольча сировина і харчові продукти, вироблені з її використанням. - К. : Центр учбової літератури, 2009. - 124,с.
9. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів : Закон України від 31 травня 2007 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2007. № 35. – Ст.484.
10. Товарознавство. Харчові продукти з генетично модифікованої сировини : навч. посібник / А. А. Дубініна [та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2015. –267 с.
11. Фрешні Р. Я. Культура животных клеток. Практическое руководство. // М.: Бином. 2011.
12. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. (пер. с нем.). – М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. – 324 с.
13. Эрнст Л. К., Зиновьева Н. А., Брем Г. Современное состояние и перспективы использования трансгенных технологий в животноводстве – М. : РАСХН, 2002. – 341 с.
14. Юлевич О. І., Ковтун С. І., Гиль М. І. Біотехнологія : навчальний посібник. – Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.

Додаткова література:

1. Аппель Б., Бенекс Б.-И., Бененсон Я. Нуклеиновые кислоты: от А до Я. М. : Бином, 2013.
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. М. : Мир, 2002.

3. Лукашов В. В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. М. : Бином, 2009.
4. Льюин Б. Гены // М.: Бином, 2011.
5. Тиноко И., Зауэр К., Вэнг Дж., Пачлиси Дж. Физическая химия. Принципы и применение в биотехнологических науках. М. : Техносфера, 2005.
6. Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. Том 1-3. М. : Бином. 2012-2015.
7. Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. М.: Бином, 2013.
8. Шевелуха В. С. Сельскохозяйственная биотехнология. – М. : Высш. шк., 2003. – 470 с.
9. Щелкунов С. Н. Генетическая инженерия : учеб.-справ. пособ. – 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск : Сиб. унив., 2004. – 496 с.

Професор



И.Ю. Горбатенко

Доцент



О.И. Юлевич