

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____Анатолій ПОЛЩУК
(протокол «01» вересня 2025 р. № 1)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДТВОРЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЇ ТВАРИН

освітньо-професійна програма	<u>Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва</u>
спеціальність	<u>Н2 Тваринництво</u>
галузь знань	<u>Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина</u>
рівень вищої освіти	<u>третій (освітньо-науковий)</u>
факультет	<u>Технологій тваринництва та продовольства</u>

Полтава
2025-2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Новітні технології відтворення та селекції тварин» для здобувачів вищої освіти за освітньо-науковою програмою «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» спеціальності Н2 Тваринництво

Мова викладання державна (українська)

Розробник: Павло Ващенко, професор кафедри технології виробництва продукції тваринництва, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

«01» вересня 2025 року _____ Павло ВАЩЕНКО

Погоджено гарантом освітньої програми Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

«01» вересня 2025 року _____ Павло ВАЩЕНКО

Схвалено радою з якості вищої освіти спеціальності
«Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

протокол від 01 вересня 2025 року № 1

Голова ради з якості вищої освіти
спеціальності _____ Богдан ШАФЕРІВСЬКИЙ

© ПДАУ, 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
	204АС ТВПТдд 2024
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів	4.0
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курс)	I 204АС ТВПТ_дфд_2025
Семестр	2
Лекції (годин)	24
Лабораторні (годин)	16
Самостійна робота (годин)	80
у т. ч. індивідуальні завдання (контрольна робота), годин	-
(курсний проект), годин	-
Форма семестрового контролю	екзамен

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Підготовка здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня доктор філософії що володіють інноваційними технологіями відтворення та селекції тварин і мають достатньо знань та навичок для вдосконалення існуючих та створення нових, більш ефективних технологій в даній сфері діяльності.

Основні завдання навчальної дисципліни:

- 1) Отримати знання щодо сучасних методів репродуктивної біотехнології та їх роль у прискоренні селекційного прогресу в тваринництві;
- 2) Опанувати новітні підходи до визначення племінної цінності тварин з використанням фенотипових та генотипових даних;
- 3) Формування знань щодо принципів конструювання селекційних індексів та їх застосування в індексній селекції;
- 4) Опанування методології використання лінійних статистичних моделей у селекційній роботі, зокрема методу BLUP (Best Linear Unbiased Prediction);
- 5) Набуття навичок формування, ведення та аналізу електронних баз селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL;
- 6) Засвоєння теоретичних основ і практичних аспектів маркер-асоційованої селекції за різними видами продуктивності;
- 7) Розвиток умінь застосування комплексної селекції за індексами з урахуванням генотипу тварин за ДНК-маркерами в лінійних моделях оцінки племінної цінності;
- 8) Формування системного розуміння принципів геномної селекції та оцінки її ефективності у сучасних селекційних програмах;
- 9) Розвиток здатності критично аналізувати результати наукових досліджень і використовувати отримані дані у власній дисертаційній роботі та практиці селекційного процесу.

3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Знання з дисциплін «Англійська мова академічного спрямування», «Сучасні інформаційні технології в науковій діяльності», «Методика наукових досліджень у тваринництві», «Філософія науки».

4. Компетентності

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти набуває компетентності:

Інтегральна:

Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері технологій виробництва і переробки продукції тваринництва, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження з дотриманням академічної доброчесності, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

загальні:

- ЗК1. Здатність розв'язувати комплексні проблеми технологій виробництва і переробки продукції тваринництва на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.
- ЗК 3. Здатність працювати у міжнародному контексті.
- ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові):

- СК 1. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері технологій виробництва і переробки продукції тваринництва та з дотичних до неї міждисциплінарних напрямів, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- СК 3. Здатність інтегрувати знання з різних галузей, застосовувати системний підхід та враховувати технічні, правові, етичні та інші аспекти під час розв'язання наукових і прикладних задач та проведення досліджень.
- СК 4. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні наукові та/або інноваційні проекти у сфері технологій виробництва і переробки продукції тваринництва та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.
- СК 6. Здатність застосовувати у науковій діяльності сучасні методи та інструменти досліджень у сфері технологій і переробки продукції тваринництва, методи моделювання, аналізу даних та оптимізації, цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, системи прийняття рішень, бази даних та інші електронні ресурси.

5. Результати навчання

Програмні результати навчання:

- ПРН1. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з технологій виробництва і переробки продукції тваринництва та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, необхідні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
- ПРН2. Глибоко розуміти сучасні проблеми технологій виробництва і переробки продукції тваринництва, враховуючи світові досягнення в галузі аграрних наук і продовольства з урахуванням етики та академічної доброчесності, техніко-економічних, правових і екологічних аспектів.
- ПРН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі технологій виробництва і переробки продукції тваринництва.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
<p>ПРН1. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з технологій виробництва і переробки продукції тваринництва та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, необхідні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.</p>	<p>Розуміти теоретичні засади та сучасні підходи до репродуктивної біотехнології і селекції тварин на основі кількісної генетики, маркер-асоційованої та геномної селекції. Знати сучасні методи визначення племінної цінності тварин, принципи побудови селекційних індексів, метод BLUP та його модифікації. Вміти застосовувати передові методи аналізу фенотипових, родовідних і генотипових даних для обґрунтування селекційних рішень та проведення наукових досліджень на рівні сучасних світових досягнень.</p>
<p>ПРН2. Глибоко розуміти сучасні проблеми технологій виробництва і переробки продукції тваринництва, враховуючи світові досягнення в галузі аграрних наук і продовольства з урахуванням етики та академічної доброчесності, техніко-економічних, правових і екологічних аспектів.</p>	<p>Усвідомлювати сучасні проблеми та обмеження селекційної роботи і відтворення тварин у контексті інтенсифікації виробництва, збереження генетичного різноманіття, добробуту тварин та сталого розвитку галузі. Розуміти етичні, правові та соціально-економічні аспекти застосування репродуктивних біотехнологій, маркер-асоційованої і геномної селекції. Вміти критично оцінювати доцільність впровадження новітніх селекційних технологій з урахуванням міжнародних стандартів (ICAR, INTERBULL), вимог академічної доброчесності та екологічної безпеки.</p>
<p>ПРН4. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі технологій виробництва і переробки продукції тваринництва.</p>	<p>Вміти розробляти та застосовувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі оцінки племінної цінності тварин на основі лінійних моделей і методу BLUP з урахуванням фенотипових, родовідних та геномних даних. Мати навички формування, структурування та аналізу електронних баз селекційної інформації відповідно до вимог ICAR та INTERBULL. Вміти використовувати результати моделювання для побудови селекційних індексів, прогнозування генетичного прогресу та оптимізації селекційних програм.</p>

6. Методи навчання і викладання

1. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:
 - a. Словесні методи навчання:
 - i. лекція,
 - ii. розповідь
 - iii. пояснення.
 - b. Наочні методи навчання:
 - i. ілюстрування;
 - ii. демонстрування;
 - iii. самостійне спостереження.

- с. Практичні методи навчання:
 - i. лабораторні роботи;
 - ii. робота з навчально-методичною літературою:
 - 1. конспектування,
 - 2. тезування, анотування,
 - 3. розрахункові роботи.
- 2. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності
 - a. методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності
 - i. роз'яснення мети навчальної дисципліни;
 - ii. висування вимог до вивчення дисципліни;
 - iii. заохочення;
 - iv. оперативний контроль;
 - v. вказування на недоліки, зауваження.
- 3. Інноваційні та інтерактивні методи навчання
 - a. дискусії;
 - b. кейс-метод;
 - c. круглий стіл;
 - d. використання мультимедійних презентацій;
 - e. «flipping» клас;
 - f. проблемно-орієнтоване навчання;
 - g. презентації студентів;
 - h. аналіз ситуацій;
 - i. дослідницька робота.
- 4. Методи контролю і самоконтролю за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності
 - a. опитування;
 - b. бесіда;
 - c. доповідь;
 - d. самостійна робота;
 - e. самостійний пошук помилок;
 - f. самооцінювання;
 - g. самоаналіз.

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Сучасні методи репродуктивної біотехнології у тваринництві

Сучасні біотехнологічні підходи до керування відтворенням сільськогосподарських тварин, зокрема штучне осіменіння, синхронізація статевого циклу, трансплантація та криоконсервація ембріонів і гамет, а також технології in vitro. Роль репродуктивних біотехнологій у прискоренні генетичного прогресу, підвищенні ефективності селекційних програм та збереженні цінних генотипів.

Тема 2. Огляд новітніх методів визначення племінної цінності тварин

Сучасні підходи до оцінки племінної цінності тварин на основі фенотипових, родовідних та генотипових даних. Традиційні та інноваційні методи селекційної оцінки, їх переваги й обмеження, а також вплив якості вихідних даних на точність прогнозу генетичної цінності та ефективність селекційних рішень.

Тема 3. Принципи конструювання селекційних індексів для запровадження індексної селекції

Теоретичні основи та практичні підходи до побудови селекційних індексів для комплексної оцінки тварин за кількома ознаками продуктивності. Принципи відбору

ознак, визначення їх економічної вагомості, кореляцій між ознаками та вплив індексної селекції на темпи генетичного прогресу.

Тема 4. Лінійні моделі у селекційній роботі за методом BLUP (Best Linear Unbiased Prediction)

Методологічні основи використання лінійних статистичних моделей у селекційній роботі, зокрема методу BLUP для оцінки племінної цінності тварин. Аналізуються структура моделей, фіксовані та випадкові ефекти, умови застосування BLUP, а також можливості підвищення точності селекційної оцінки за рахунок використання багатофакторних моделей.

Тема 5. Формування електронних баз даних селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL

Принципи збору, структурування та зберігання селекційної інформації в електронних базах даних відповідно до міжнародних стандартів ICAR та INTERBULL. Аналізуються вимоги до якості даних, їх валідації, сумісності та використання для міжнародних порівнянь племінної цінності тварин.

Тема 6. Маркер-асоційована селекція за різними типами продуктивності

Теоретичні засади і практичні аспекти маркер-асоційованої селекції з використанням ДНК-маркерів. Методи ідентифікації генетичних маркерів, їх асоціація з ознаками продуктивності, а також можливості підвищення ефективності відбору за рахунок поєднання фенотипової та генотипової інформації.

Тема 7. Комплексна селекція за індексами з урахуванням в лінійній моделі племінної цінності генотипу за ДНК-маркерами

Підходи до інтеграції даних про ДНК-маркери у лінійні моделі оцінки племінної цінності та селекційні індекси. Вплив генотипової інформації на точність селекційної оцінки, прогноз генетичного прогресу та оптимізацію комплексних селекційних програм.

Тема 8. Геномна селекція

Принципи геномної селекції, що базується на використанні високоцілільних геномних даних для прогнозування племінної цінності тварин. Основні моделі геномної оцінки, вимоги до референтних популяцій, переваги та обмеження геномної селекції, а також перспективи її застосування у сучасних селекційних програмах тваринництва.

**Структура (тематичний план) навчальної дисципліни.
Денна форма навчання.**

Назви тем	Кількість годин			
	204АС ТВППТ _{дд} 2024			
	усього	у тому числі		
л		лаб.	с.р.	
Тема 1. Сучасні методи репродуктивної біотехнології у тваринництві.	14	2	2	10
Тема 2. Огляд новітніх методів визначення племінної цінності тварин	14	2	2	10
Тема 3. Принципи конструювання селекційних індексів для запровадження індексної селекції	16	4	2	10
Тема 4. Лінійні моделі у селекційній роботі за методом BLUP (Best Linear Unbiased Prediction).	16	4	2	10
Тема 5. Формування електронних баз даних селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL.	14	2	2	10
Тема 6. Маркер-асоційована селекція за різними типами продуктивності.	16	4	2	10
Тема 7. Комплексна селекція за індексами з урахуванням в лінійній моделі племінної цінності генотипу за ДНК-маркерами.	16	4	2	10
Тема 8. Геномна селекція.	14	2	2	10
Усього годин	120	24	16	80

8. Теми лабораторних занять

Назва теми	Кількість годин
	204АС ТВППТ _{дд} 2024
Тема 1. Сучасні методи репродуктивної біотехнології у тваринництві.	2
Тема 2. Огляд новітніх методів визначення племінної цінності тварин	2
Тема 3. Принципи конструювання селекційних індексів для запровадження індексної селекції	2
Тема 4. Лінійні моделі у селекційній роботі за методом BLUP (Best Linear Unbiased Prediction).	2
Тема 5. Формування електронних баз даних селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL.	2
Тема 6. Маркер-асоційована селекція за різними типами продуктивності.	2
Тема 7. Комплексна селекція за індексами з урахуванням в лінійній моделі племінної цінності генотипу за ДНК-маркерами.	2
Тема 8. Геномна селекція.	2
Разом	16

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	204АС_ТВППТдд_2024
Тема 1. Сучасні методи репродуктивної біотехнології у тваринництві.	10
Тема 2. Огляд новітніх методів визначення племінної цінності тварин	10
Тема 3. Принципи конструювання селекційних індексів для запровадження індексної селекції	10
Тема 4. Лінійні моделі у селекційній роботі за методом BLUP (Best Linear Unbiased Prediction).	10
Тема 5. Формування електронних баз даних селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL.	10
Тема 6. Маркер-асоційована селекція за різними типами продуктивності.	10
Тема 7. Комплексна селекція за індексами з урахуванням в лінійній моделі племінної цінності генотипу за ДНК-маркерами.	10
Тема 8. Геномна селекція.	10
Разом	80

10.Індивідуальні завдання

Не передбачено.

11.Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
РН 1	Виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи, опитування, екзамен
РН 2	Виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи, опитування, екзамен
РН 4	Виконання лабораторних робіт та їх захист, виконання завдань самостійної роботи, опитування, екзамен

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль і підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних робіт та їх захист:

<i>Кількість балів</i>	<i>Критерії оцінювання</i>
5	Виконані всі завдання, викладені результати та висновки по роботі, відмінна відповідь.
4	Виконані всі завдання, викладені результати та висновки по роботі, добра відповідь.
3	Виконані всі завдання, викладені результати та висновки по роботі, добра відповідь з невеликою кількістю неточностей.
2	Виконані не всі завдання, відповідь середнього та нижче середнього рівня.
1	Виконані не всі завдання, відповіді на питання не надані.
0	Завдання не виконані, відповіді на питання не надані, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи:

<i>Кількість балів</i>	<i>Критерії оцінювання</i>
5	Повністю розкрита відповідь, відмінне виконання завдань самостійної роботи, чіткі відповіді на додаткові запитання
4	Повністю розкрита відповідь, відмінне виконання завдань самостійної роботи
3	Розгорнута відповідь, та повне виконання завдань самостійної роботи, допускаються несуттєві неточності
2	Розгорнута відповідь та повне виконання завдань самостійної роботи, допускаються помилки
1	Питання розкриті не повністю, є не виконані завдання
0	Завдання не виконані, відповіді на питання не надані, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			Разом
	Виконання лабораторних робіт	Самостійна робота	Екзамен	
Тема 1. Сучасні методи репродуктивної біотехнології у тваринництві.	5	5		10
Тема 2. Огляд новітніх методів визначення племінної цінності тварин	5	5		10
Тема 3. Принципи конструювання селекційних індексів для запровадження індексної селекції	5	5		10
Тема 4. Лінійні моделі у селекційній роботі за методом BLUP (Best Linear Unbiased Prediction).	5	5		10
Тема 5. Формування електронних баз даних селекційної інформації відповідно до вимог міжнародних організацій ICAR та INTERBULL.	5	5		10
Тема 6. Маркер-асоційована селекція за різними типами продуктивності.	5	5		10
Тема 7. Комплексна селекція за індексами з урахуванням в лінійній моделі племінної цінності генотипу за ДНК-маркерами.	5	5		10
Тема 8. Геномна селекція.	5	5		10
Екзамен			20	20
Разом	40	40	20	100

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

Персональні комп'ютери із встановленим пакетом офісного програмного забезпечення, мультимедійний проектор.

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення необхідного для вивчення навчальної дисципліни забезпечує навчальна лабораторія 427, 429, 507 технології виробництва продукції тваринництва.

13. Політика навчальної дисципліни

Політика щодо термінів виконання та перескладання: усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75 % від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час виконання робіт заборонено (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування. Документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці **АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ** ПДАУ: <https://www.pdau.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>

Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату. У разі виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його.

Політика щодо відвідування занять: відвідування занять є обов'язковим; при наявності індивідуального графіку співпраця здобувача та викладача відбувається згідно даного графіка.

Є можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами академічної мобільності (внутрішньої / міжнародної) за наявними укладеними угодами (договорами) між Університетом та закладом-партнером та / або індивідуальними запрошеннями.

Політика щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти. На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо.

Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproneformalnuosvitu.pdf>

Після завершення вивчення навчальної дисципліни кожен здобувач вищої освіти має пройти опитування в особистому кабінеті АСУ ПДАУ

Політика щодо оскарження результатів оцінювання: відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/5555/polozhennyaproocinyuvannya2023.pdf> студенти мають право оскаржувати результати поточного або семестрового контролю, якщо вони не погоджуються з отриманою оцінкою. Після оголошення результатів студент може звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо оцінки. Якщо в процесі обговорення не вдається вирішити спірну ситуацію, здобувач освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження можуть бути випадки недотримання викладачем встановленої системи оцінювання, зазначеної в робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання, або наявність конфлікту інтересів, про існування якого студент не був і не міг бути обізнаним до проведення оцінювання. Оскаржити результат можна не пізніше наступного робочого дня після його оголошення.

14.Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та днк-маркерів : дис. ... доктора

сільськогосподарських наук 06.02.01 – розведення та селекція тварин. Сільськогосподарські науки / наук. консультант М. Д. Березовський. Миколаїв, 2019. 369 с.

2. Черненко , А. ., & Крамаренко , С. . (2024). ВПЛИВ ПОЛІМОРФІЗМУ QTL-ГЕНУ DGAT1 НА МОЛОЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ BOS TAURUS ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ У МАРКЕР-ОПОСЕРЕДКОВАНІЙ СЕЛЕКЦІЇ (MAS). *Collection of Scientific Papers «SCIENTIA»*, (November 22, 2024; Athens, Greece), 129–132. Retrieved from <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2228>

3. Панкєєв, С. П. (2021). Сучасні репродуктивні методи біотехнології у тваринництві. Сучасний рух науки: тези доп. XIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 18-19 жовтня 2021 р. ФОП Мареніченко В.В. Дніпро, Україна, 2021. 193-195 с.

4. Дзюбенко О.Г., Гирич Л.В. Застосування біотехнологічних процесів у виробництві продукції тваринництва / О.Г Дзюбенко, Л.В. Гирич // ВП НУБІП України «Ніжинський агротехнічний коледж» Всеукраїнська науково-практична конференція «Управління якістю підготовки фахівців» м, Ніжин, 19.11.2020 с.288–293.

5. Веселов, Є. В., Щербакова, І. Л., & Левченко, І. С. (2019). Інноваційні технології у тваринництві та ефективність впровадження концепції Smart Farm. Таврійський науковий вісник № 109. Частина 2. С. 15–20. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-2.3>

6. Bovo, S., Ribani, A., Muñoz, M. *et al.* Whole-genome sequencing of European autochthonous and commercial pig breeds allows the detection of signatures of selection for adaptation of genetic resources to different breeding and production systems. *Genet Sel Evol* **52**, 33 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12711-020-00553-7>

7. Chakraborty, D., Sharma, N., Kour, S., Sodhi, S. S., Gupta, M. K., Lee, S. J., & Son, Y. O. (2022). Applications of omics technology for livestock selection and improvement. *Frontiers in genetics*, *13*, 774113. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.774113>

8. Dhangada, V. R., Gaikwad, U. S., Dhage, S. A., Deokar, D. K., Lokhande, A. T., & Kamble, D. K. (2024). Innovative Reproductive Technology in Animal Breeding: A Review. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, *27*(6), 544-532. <https://doi.org/10.9734/jabb/2024/v27i6913> .

9. Munoz, M., Bozzi, R., Garcia-Casco, J., Nunez, Y., Ribani, A., Franci, O., ... & Ovilo, C. (2019). Genomic diversity, linkage disequilibrium and selection signatures in European local pig breeds assessed with a high density SNP chip. *Scientific reports*, *9*(1), 1-14. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-49830-6>

10. Wang, S., Qu, Z., Huang, Q., Zhang, J., Lin, S., Yang, Y., ... & Zhang, K. (2022). Application of gene editing technology in resistance breeding of livestock. *Life*, *12*(7), 1070. <https://doi.org/10.3390/life12071070>

Допоміжна література

1. Ващенко П. А., Березовський М. Д., Цибенко В. Г., Шаферівський

Б. С. Обґрунтування факторів для включення у модель визначення племінної цінності свиней за відтворювальними якостями. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». Випуск 2 (34), 2018. С. 136-143.

2. Ващенко П. А., Цибенко В. Г. Використання лінійних моделей для підвищення багатоплідності миргородської породи свиней. Свинарство. Міжвідомчий тематичний наук. зб. Інституту свинарства і АПВ НААН. Вип.70. Полтава, 2017. С. 64–73.

3. Titorenko, K. V., & Zhichkin, K. A. (2021, March). Innovative approaches to breeding in the dairy industry. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 723, No. 3, p. 032003). IOP Publishing. DOI 10.1088/1755-1315/723/3/032003

4. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., ... & Lytvyshchenko, L. (2020). Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 356-360.

5. Bruce, A., & Bruce, D. (2019). Genome editing and responsible innovation, can they be reconciled?. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 32(5-6), 769-788. <https://doi.org/10.1007/s10806-019-09789-w>

6. Sinha, P., Singh, V. K., Bohra, A., Kumar, A., Reif, J. C., & Varshney, R. K. (2021). Genomics and breeding innovations for enhancing genetic gain for climate resilience and nutrition traits. *Theoretical and Applied Genetics*, 134(6), 1829-1843. <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03847-6>

7. Rexroad, C., Vallet, J., Matukumalli, L. K., Reesy, J., Bickhart, D., Blackburn, H., ... & Wells, K. (2019). Genome to phenome: improving animal health, production, and well-being—a new USDA blueprint for animal genome research 2018–2027. *Frontiers in genetics*, 10, 327. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00327>

8. Osei-Amponsah, R., Chauhan, S. S., Leury, B. J., Cheng, L., Cullen, B., Clarke, I. J., & Dunshea, F. R. (2019). Genetic selection for thermotolerance in ruminants. *Animals*, 9(11), 948. <https://doi.org/10.3390/ani9110948>

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. Вісник Полтавської державної аграрної академії: URL: <https://www.pdau.edu.ua/content/visnyk-poltavskoyi-derzhavnoyi-agrarnoyi-akademiyi>

2. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «СВИНАРСТВО І АГРОПРОМИСЛОВЕ ВИРОБНИЦТВО»: URL: <https://svinarstvo.com/zbirnyk/ua/index.html>

3. Вісник Аграрної Науки Причорномор'я: URL: <https://bsagriculture.com.ua/uk>

4. Scientific journal "Agricultural Science and Practice": URL: <https://www.agrisp.com/index.php/agrisp/main>